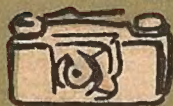
COLECȚIA „MÎINI INDEMÎNATICE”

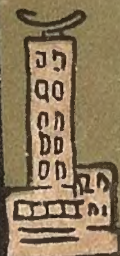














LEONID PETRESCU

CHIMISTUL CASEI



EDITURA TINERETULUI







DESENE DE: IONEL PANAIT

COLECȚIA „MÎINI ÎNDEMÎNATICE"

LEONID PETRESCU

CHIMISTUL CASEI

Ediția a III-a,
revăzută și îmbogățită.

EDITURA TINERETULUI

CUVÎNT ÎNAINTE

Volumul de față are un dublu scop. Pe de o parte, el vine în sprijinul activității practice a elevilor sau a acelor tineri care lucrează în ateliere și fabrici. Pe de altă parte, el reprezintă o încercare de a deschide noi orizonturi tuturor cititorilor, demonstrîndu-le, prin cîteva exemple alese din cele mai diferite domenii, posibilitățile infinite ale chimiei.

Este astăzi bine cunoscut tuturor faptul că unul din cei mai prețioși aliați ai omului este chimia. Ea îi arată cum să prepare cele mai călduroase și mai rezistente stofe, cele mai trainice materiale de construcție, cele mai bune medicamente, cele mai hrănitoare alimente. Civilizația actuală nu poate fi concepută fără prezența activă a chimiei. Ea a pătruns în viața de toate zilele și, în același timp, este de față în cele mai diverse științe, dezvoltînd noi ramuri, noi direcții de cercetare.

Se vorbește mult, în zilele noastre, despre așa-numitele „științe de frontieră", care s-au născut din întrepătrunderea datelor furnizate de mai multe domenii. Printre acestea, găsești de cele mai multe ori și chimia. Chimia fizică era mai de multă vreme cunoscută ; de asemenea, biochimia vegetală și animală este studiată de mai mult timp ; apar noi ramuri, cum este chimia radiațiilor, radiochimia, chimia gîndirii, cosmochimia etc.

În țara noastră, bogată în materii prime prețioase pentru chimie — țiței, cărbune, gaz metan, sare etc. — industria chimică cunoaște un tot mai puternic avînt. Directivele Congresului al IX-lea al P.C.R. cu privire la dezvoltarea economiei naționale în perioada 1966—1970 prevăd, astfel, pentru această perioadă de 5 ani, o creștere de circa 2,3 ori a pro-

ducției chimice globale, cu un ritm mediu anual de circa 18,5%. Se menționează, în primul rînd, producerea unei mari cantități de îngrășăminte chimice pentru agricultură, de produse pentru combaterea dăunătorilor agricoli, de biostimulatori și medicamente pentru uz veterinar, de sortimente noi de fibre sintetice — de tipul lînă, bumbac și mătase — de materiale plastice, cauciuc sintetic, hîrtie, lacuri, vopsele și cerneluri etc.

Din această succintă înșiruire, rezultă clar importanța industriei chimice.

Și ceea ce trebuie remarcat este faptul că oamenii de știință nu lasă chimia să stea pe loc. Pe zi ce trece, chimiștii descoperă noi procedee de fabricație, noi substanțe. Laboratoarele își îmbogățesc necontenit metodele și instrumentele de cercetare. Alchimiștii înfățișați în vechile gravuri medievale ar rămîne, fără îndoială, uimiți în fața laboratorului de chimie al unui simplu amator din anul 1967. Însuși marele Lavoisier nu s-ar descurca prea bine dacă s-ar trezi într-un laborator oarecare de analize. Ca să nu mai amintim despre laboratoarele de cercetări, echipate cu cele mai moderne mijloace de lucru !

Desigur, pentru a efectua studii chimice sau pentru a realiza analize cît mai precise, sînt necesare aparate complicate și cunoștințe dintre cele mai complete.

În schimb, pentru a pătrunde practic în chimie, preparîndu-ne singuri pastă de dinți, cerneluri sau vopsele, pentru a putea scoate petele sau a developa fotografiile, nu sînt necesare decît un număr mic de substanțe, eprubete și alte cîteva vase, plus unele cunoștințe elementare. Cu mijloace modeste, chimistul amator poate realiza singur o serie de substanțe și analize practice.

În volumul de față prezentăm cîteva rețete, sfaturi și îndrumări care ar putea să se dovedească utile oricărui tînăr, fie el chimist amator sau nu. Aceste rețete nu sînt originale și, firește, nici n-ar putea fi. Am urmărit însă prezentarea lor sub o formă cît mai accesibilă și mai potrivită pentru lucrările unor chimiști amatori, și nu profesioniști. Pe de altă parte însă, am căutat să ne ferim a transforma acest volum într-un fel de „carte de bucătărie“, care te pune de față la transformarea unui gălbenuș de ou în maioneză, fără să știi cum și de ce ! De aceea, pe lîngă expunerea metodei de

preparare sau de analiză, am încercat întotdeauna să dăm, măcar în cîteva rînduri, și explicația fenomenului chimic respectiv. În acest fel, cunoștințele experimentatorului se vor îmbogăți treptat.

Pentru o mai ușoară orientare, am grupat rețetele și preparările în cîteva capitole mari, întocmind și un index alfabetic.

Recomandăm tuturor celor care au intenția să lucreze conform acestor rețete să înceapă prin a studia cu atenție capitolul introductiv, pentru a evita fie nereușite „inexplicabile", fie unele incidente datorate lipsei de experiență.

Sperăm că acest volum va trezi în rîndurile tinerilor noștri cititori setea cunoașterii științei chimiei. Nu ne mai rămîne decît să le dorim o deplină reușită a tuturor experiențelor.



I LĂMURIRI PRELIMINARE

Adeseori în chimie se petrec lucruri ciudate, care, la prima vedere, par absolut inexplicabile. Îmi amintesc astfel că, nu de mult, aveam de preparat o soluție foarte simplă, alcătuită din trei substanțe: alcool, fenol și un colorant. Proporțiile erau bine cunoscute, substanțele de asemenea... și totuși amestecul lor nu dădea rezultatul așteptat! Am repetat prepararea de zece ori și, de fiecare dată... eșec! A unsprezecea oară am reușit și am aflat, cu acest prilej, și cauza pentru care pînă atunci dădeam greș. Alcoolul întrebuințat cuprindea o impuritate: abia o „urmă". Simpla lui distilare (care durează doar o jumătate de oră) a înlăturat impuritatea.

Trebuie să reținem deci, de la început, că se poate întîmpla ca unele preparări să nu reușească. În asemenea cazuri, există totdeauna o cauză mai mult sau mai puțin ascunsă, care, înlăturată, nu va mai împiedica bunul mers al experienței.

De aceea, pentru a ști cum să ne orientăm în cercetarea noastră și cum trebuie să lucrăm pentru a reuși anumite preparări, este necesar să ne însușim cîteva noțiuni elementare despre felul în care se fac diferitele operații în chimia practică.

GREUTĂȚI ȘI VOLUME

În rețete se arată aproape întotdeauna în ce cantități trebuie amestecate diferitele substanțe.

Greutățile sînt date în grame și se cîntăresc cu ajutorul cîntarului (balanței). Volumele (cm cubi) se măsoară în ci-

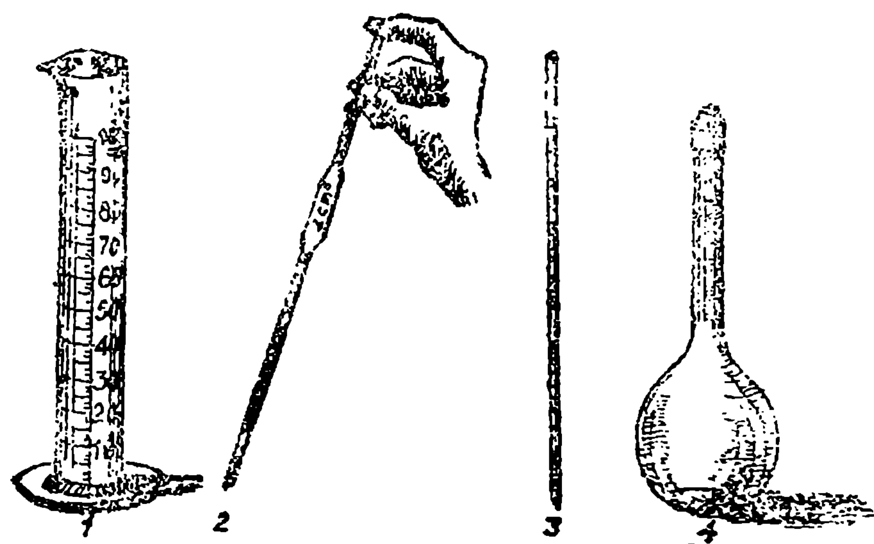


Fig. 1 — De la stînga la dreapta : 1 — cilindru gradat ; 2 — pipetă cu bulă ; 3 — pipetă ; 4 — balon cotat.

lindri gradați (sau, cînd este necesară o precizie foarte mare, cu pipeta). Există de asemenea vase „cotate", în care se pot măsura cantități fixe de substanțe.

În general, e bine ca prima încercare de preparare să se facă în eprubete, cu cantități foarte mici (reduse proporțional).

Cînd o rețetă este dată în „părți", aceste părți se înțeleg de obicei în greutate. Acolo unde stă scris „părți" ar putea tot atît de bine să scrie „grame", „decigrame" sau „kilograme".

Cînd este vorba despre apă, se poate spune că 1 g este egal cu 1 cm^3. Pentru alte lichide, această egalitate nu mai este valabilă (1 g de untdelemn sau de petrol lampant reprezintă mai mult decît 1 cm^3, iar 1 g de mercur mult mai puțin decît 1 cm^3).

În general, trebuie știut că o linguriță cuprinde aproximativ 4—5 cm^3, o lingură de supă cam 15 cm^3, o lingură de desert 10 cm^3, iar un pahar de băut, după mărime, între 150 și 250 cm^3.

Un mijloc foarte comod și exact ce poate fi folosit în vederea măsurării cantităților mici de lichide constă în numărarea picăturilor, măsurate cu picătorul normal al farmaciștilor. Pentru a ne da seama de la început dacă picătorul este normal, vom cîntări 20 de picături de apă distilată : ele trebuie să aibă exact 1 g. Eventual ne putem alcătui o pipetă dintr-un tub de sticlă subțiat, pe care-l ajustăm astfel, încît 20 de picături de apă distilată să cîntărească 1 g. Apoi ne

servim de tabelul următor (poate fi completat de amator), care arată numărul de picături date de 1 g din substanța respectivă :

apă distilată	20 ;
acid clorhidric	20 ;
acid azotic	27 ;
acid sulfuric	28 ;
acid acetic	38 ;
eter	83 ;
alcool	63 ;
ulei de ricin	44 ;
esență de terebentină	55.

CUM SE FAC ÎNCĂLZIRILE

Întotdeauna cînd într-un volum nu se indică un mod precis de încălzire, aceasta se va face în eprubetă. Dacă trebuie să încălzim un lichid în eprubetă, o vom umple cel mult pe sfert. Cînd încălzim eprubeta, nu o vom ține niciodată cu gura îndreptată spre experimentator, pentru că se poate întîmpla ca lichidul să împroaște. Grăbim încălzirea, agitînd mereu eprubeta.

Singurul vas de sticlă care se încălzește direct la flacără este eprubeta. Toate celelalte nu se încălzesc direct la flacără : între ele și foc se interpune o sită de azbest.

Aparatele de sticlă cu pereți groși se sparg îndată ce sînt atinse de flacără, pentru că peretele se dilată inegal (partea peretelui în contact cu flacăra se dilată mai repede decît partea opusă).

Înainte de a încălzi un vas (eprubete, pahare, baloane), vom avea grijă ca acesta să fie perfect uscat pe dinafară. Încălzirea trebuie făcută treptat.

În vederea încălzirii amestecurilor sau substanțelor, vom folosi vase rezistente față de temperatura pe care o vom atinge. Pentru cantități mici și temperaturi nu prea înalte (pînă la 100° inclusiv), folosiți eprubetele. Pentru cantități

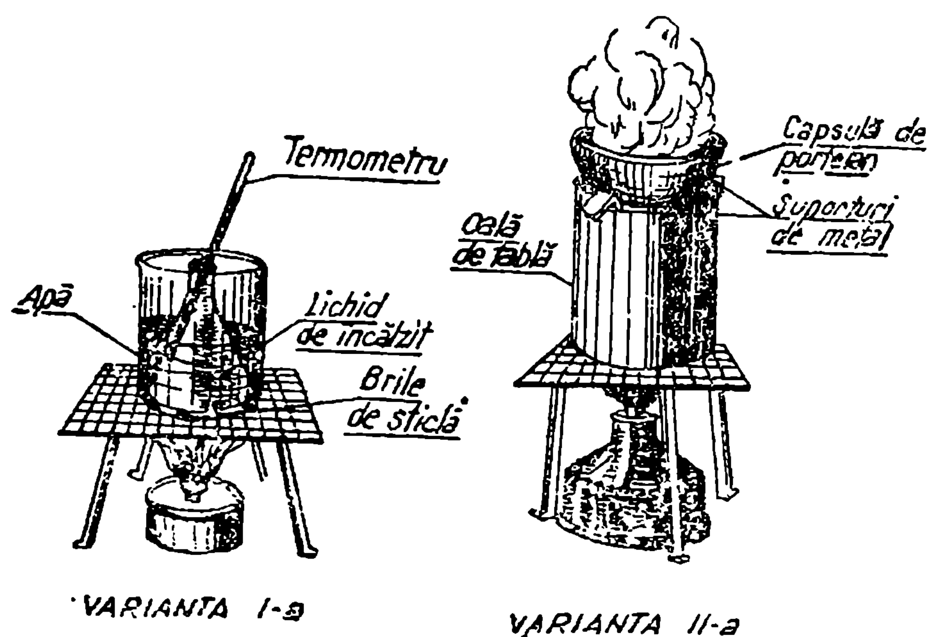


Fig. 2 — Două variante ale unor instalații de bain-marie.

ceva mai mari, dar care vor fi ridicate la temperaturi tot atît de reduse, întrebuințați baloanele de sticlă. Dacă temperatura este mai ridicată, sînt necesare vase din sticlă rezistentă (de tip Jena). Dacă temperatura e foarte ridicată folosiți vase de metal sau de porțelan.

Ca mijloc de încălzire puteți folosi aragazul (cu bec Bunzen, Teclu). Se pot întrebuința, firește, și lămpile de spirt, primusul, lampa cu petrol etc.

Dacă trebuie să încălzim lichide inflamabile (petrol, alcocool etc.) nu vom folosi *niciodată* flacăra directă. Vom încălzi (într-o altă încăpere) apă într-un vas. Apoi, după ce am stins focul, vom scufunda în această apă fierbinte recipientul care conține lichidul primejdios. Acesta este procedeul numit *„bain-marie* fără foc".

Pentru ca un anumit lichid să fie încălzit pînă la temperatura dorită — dar nu mai mult — se folosește procedeul denumit *bain-marie* (baie de apă). Instalația necesară se poate improviza ușor : luați o oală pe care o umpleți cu apă. In interiorul ei așezați vasul cu lichidul de încălzit. Apa fierbe (la presiunea atmosferică normală) la 100 °C și în tot timpul fierberii temperatura se menține constantă. Așadar, oricît am încălzi oala cu apă, în vasul așezat înăuntrul ei temperatura nu va crește peste 100 °C. Pentru aceasta însă trebuie ca fundul vasului cu lichidul de încălzit să nu se atingă de fundul oalei, ceea ce se poate asigura ușor, prin intercalarea unor bucăți de dopuri, pietre, mărgele de sticlă etc.

Dacă dorim o temperatură mai mare, dizolvăm în apa din oală anumite săruri. Iată un tablou care vă va ajuta :

Săruri dizolvate	Cantitatea în g la 100 cm^3 apă	Temperatura de fierbere (în °C)
sulfat de sodiu	43	105,5
sulfat de cupru	203	102
carbonat de sodiu	48,5	106
clorură de amoniu	89	114
azotat de sodiu	225	120
carbonat de potasiu	205	135
azotat de calciu	362	151
clorură de calciu	314	180

Chiar dacă nu avem la îndemînă decît o singură substanță, putem, prin jocul concentrației sale, să obținem diferite temperaturi de fierbere, conform următorului tabel :

Tabelul temperaturilor
de fierbere a apei în care s-au dizolvat anumite săruri
(grame de substanță la 100 cm^3 de apă)

Temperatura de fierbere dorită (în °C)	Cantitatea de substanță dizolvată (în g)		
	Sare NaCl	Clorură de calciu ($CaCl_2$)	Hidroxid de potasiu (KOH)
101	6,6	6,0	4,7
102	12,4	11,5	9,3
103	17,2	16,5	13,6
104	21,5	21,0	17,4
105	25,5	25,0	20,5
107	33,5	32,0	26,4
110	—	41,5	34,5
115	—	55,5	47,0
120	—	69,0	57,5
125	—	84,5	67,3
140	—	137,5	92,5
160	—	222,0	121,7
180	—	314,0	152,6
200	—	—	185,0
220	—	—	219,8
240	—	—	263,1
260	—	—	312,5
280	—	—	375,0
300	—	—	444,4
340	—	—	623,6

VASELE PENTRU SUBSTANȚE

Lichidele se păstrează în sticluțe, pulberile în borcănașe. Dacă este vorba despre acizi tari, corozivi, sticluțele vor fi prevăzute cu dop de sticlă rodat. Orice sticluță sau borcănaș trebuie etichetat cu grijă ; altminteri, puteți să vă aflați în orice moment în pericol, confundînd o substanță periculoasă cu alta nevătămătoare. Pentru ca eticheta să nu se distrugă, o vom acoperi cu un strat subțire de parafină topită sau de lac incolor.

FILTRAREA

Filtrarea se face cu ajutorul hîrtiei de filtru ce se găsește la drogherii. Aceasta este o hîrtie poroasă specială.

Rostul filtrării este de a despărți o substanță solidă, nedizolvată (de exemplu un precipitat), de lichidul în care se află. Lichidul trece prin hîrtia de filtru (și se numește „filtrat"), în timp ce substanța solidă e reținută în filtru. Cîte-

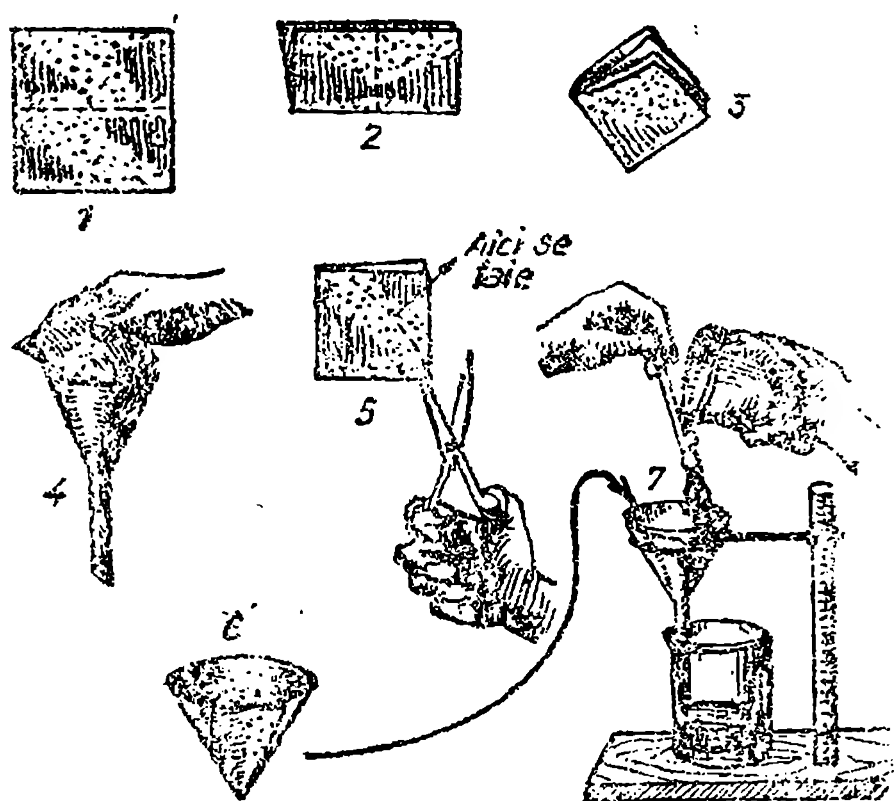


Fig. 3 — Cum se taie hîrtia de filtru și cum se alcătuiește o instalație simplă de filtrare.

odată avem nevoie de substanța pe care a reținut-o filtrul, alteori ne trebuie filtratul. Hîrtia de filtru se introduce într-o pîlnie de sticlă. Pentru aceasta, tăiem un pătrat de hîrtie, îl îndoim în patru, apoi rotunjim cu foarfecele marginile libere și desfacem hîrtia în așa fel, încît să obținem un con, care într-o parte să fie format din trei rînduri (grosimi) de hîrtie, iar în cealaltă parte numai de una. Hîrtia astfel desfăcută se pune în pîlnie și se umezește cu cîteva picături de apă distilată, pentru ca să adere bine de pereții pîlniei. Hîrtia nu trebuie să depășească marginea pîlniei. Pîlnia se fixează într-un stativ sau se introduce într-un balon cu gîtul lung, apoi se toarnă soluția de filtrat.

FILTRAREA PRIN VATĂ DE STICLĂ

Vata de sticlă este un material format din fire foarte subțiri de sticlă, trase din masa lichidă cu ajutorul unor mașini speciale. Intrebuințările ei sînt variate : izolant termic, fonic etc.

De asemenea, vata de sticlă este utilizată pentru filtrarea lichidelor corozive, cum ar fi acizii tari. Trebuie să fim însă atenți cînd manipulăm vata de sticlă ; ea este formată din fire extrem de fine, care pătrund destul de ușor în straturile superficiale ale pielii. Ușoarele înțepături par la început neînsemnate, însă ele devin supărătoare și efectul lor durează ore și zile întregi. In special este periculos să ducem la ochi mîna care a umblat cu vată de sticlă.

Cu puțină experiență veți izbuti să umpleți corect o pîlnie cu vată de sticlă. Ea nu trebuie îndesată prea mult, pentru că va împiedica lichidul să curgă, dar nici să nu fie afînată, pentru că nu va reține impuritățile din lichid. Pentru umplerea pîlniei, vata de sticlă va fi manipulată pe cît posibil cu pense sau cu mănuși de cauciuc.

DECANTAREA

Operaţia cu ajutorul căreia se separă un lichid de ceea ce s-a depus pe fundul vasului, prin trecerea lichidului într-alt vas, se numeşte *decantare*. Precipitatele care se depun repede şi sînt insolubile în apă pot fi spălate prin decantare. Dacă vrem să obţinem precipitatul curat, adăugăm peste el un mare volum de apă, agităm bine, apoi îl lăsăm liniştit să se depună. După aceea vărsăm apa, care va lua cu ea substanţele străine din soluţia ce s-ar fi amestecat cu precipitatul. Operaţia se repetă de atîtea ori pînă cînd precipitatul spălat rămîne curat. Decantarea e o operaţie ce economiseşte timpul, în comparaţie cu filtrarea.

DISTILAREA

In experienţele şi preparările noastre vom folosi de multe ori apa distilată. De aceea este bine să ne preparăm de la început o cantitate mai mare (cîţiva litri), pe care o vom păstra în sticle curate şi bine închise. Apa distilată este o apă foarte curată, care, spre deosebire de cea naturală, nu cuprinde nici o urmă de săruri dizolvate. Pentru a o prepara în laborator, procedaţi în felul următor. Puneţi apă într-un balon (*A*) cu fundul drept. Astupaţi balonul cu un dop, prin care trece un tub de sticlă îndoit. Capătul acestui tub va fi introdus înăuntrul unui alt balon (*B*), aşezat oblic. Balonul *B*, care este destupat, se ţine sub un robinet din care curge tot timpul apă rece. In lipsa apei curente, el se înfăşoară cu cîrpe udate cu apă rece. Incălzim balonul *A*. Vaporii care se formează trec prin tubul de sticlă şi ajung în balonul răcit. Acolo ei se condensează, adică trec din nou în stare lichidă, formînd apă. Apa astfel obţinută este „distilată". Ea nu mai cuprinde săruri.

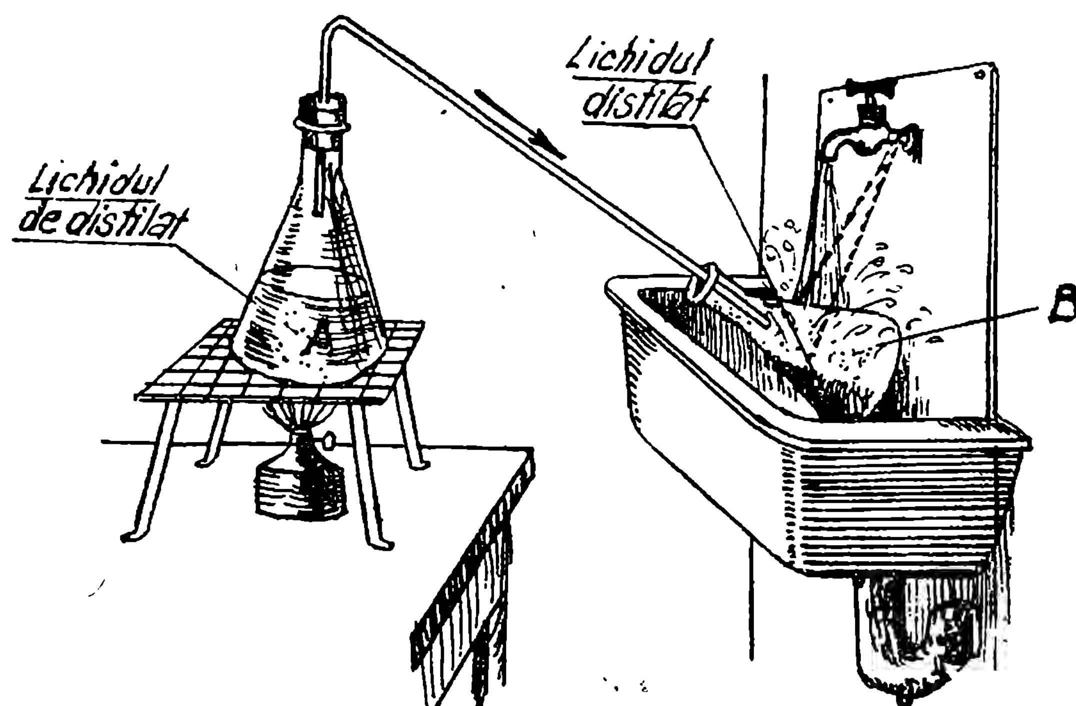
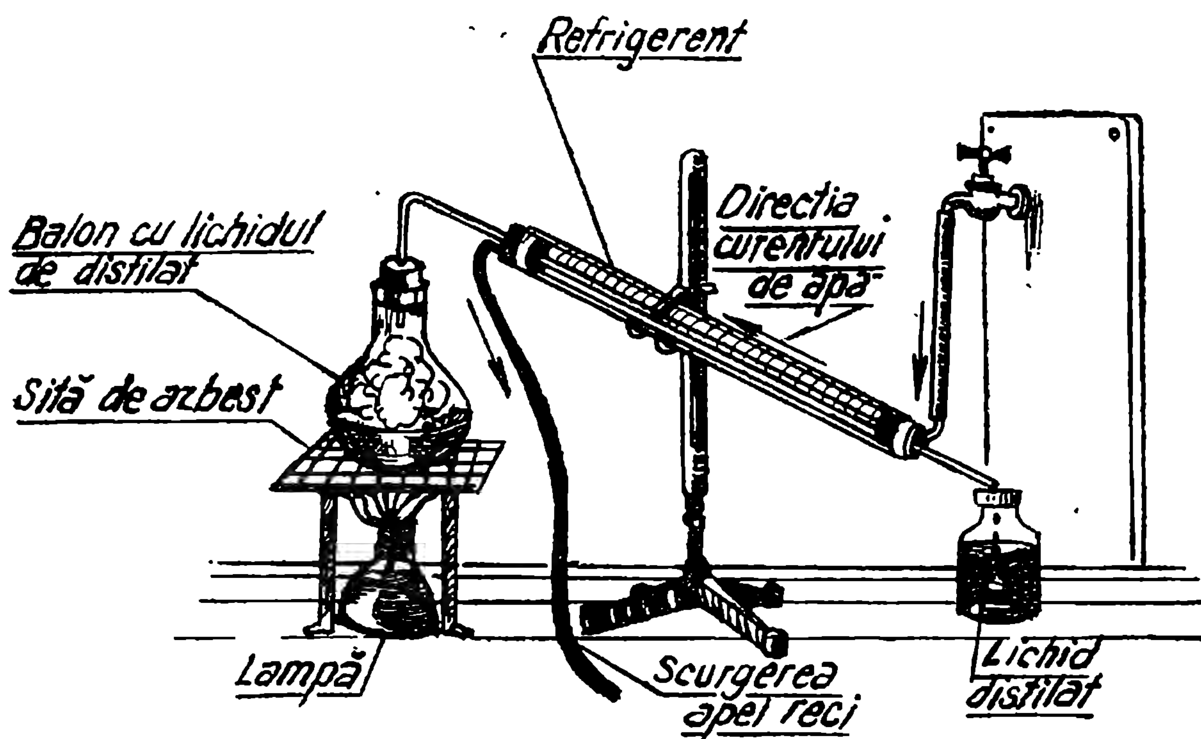


Fig. 4 — Instalație simplă pentru distilare.

Aceeași instalație se poate folosi și pentru distilarea altor lichide. De obicei primii centimetri cubi de distilat nu se folosesc (se aruncă).

Dacă vrem ca distilarea să se facă în condiții cît mai bune, este bine să introducem tubul care face legătura între cele două baloane într-un „manșon", format dintr-un alt tub, cu diametrul mai mare, în care circulă apa, sau cel mai bine să folosim un refrigerent (fig. 5).

Fig. 5 — O instalație eficientă pentru distilare.



TUBURILE DE STICLĂ

Multe instalații și aparate necesită tuburi de sticlă, care trebuie prelucrate chiar de amator: îndoite, subțiate, lipite etc. Pentru aceasta ne vom procura o serie de tuburi ușor fuzibile, cu pereți subțiri, lungi de 1,5—2 m. Diametrul lor poate varia între 5 și 10 mm, după necesități.

Tăierea tuburilor. Se zgîrie tubul cu muchia unei pile, de jur împrejur, în locul unde voim să-l tăiem. Apoi, după ce ne protejăm mîinile înfășurîndu-le într-o cîrpă, frîngem tubul (ca și cum am vrea să lărgim zgîrietura). Dacă avem de-a face cu un tub de sticlă groasă, facem la fel ca mai sus o crestătură cu o pilă, apoi introducem tubul într-o flacără mică și-l rotim, încălzind locul zgîriat. După aceea îl scoatem din flacără și suflăm tare asupra crestăturii, trăgînd în același timp de tub, ca și cînd am vrea să-l rupem.

Indoirea tuburilor de sticlă. Indoirea corectă a unui tub se învață încetul cu încetul, după o practică îndelungată. Tubul pe care vrem să-l îndoim se ține cu ambele mîini și se introduce în flacără, unde se răsucește continuu și în aceeași direcție în jurul axei sale. Știți, desigur, că locul cel mai fierbinte al flăcării este la vîrful ei (nu la bază). In momentul cînd sticla se înmoaie și tubul începe să se îndoaie de la sine, se scoate din flacără și se îndoaie printr-o mișcare lină, ridicîndu-i capetele în sus. Important este ca flacăra să fie suficient de lată (lampă cu fitil lat, bec cu gaz), pentru a încălzi tubul simultan pe o suprafață mai mare.

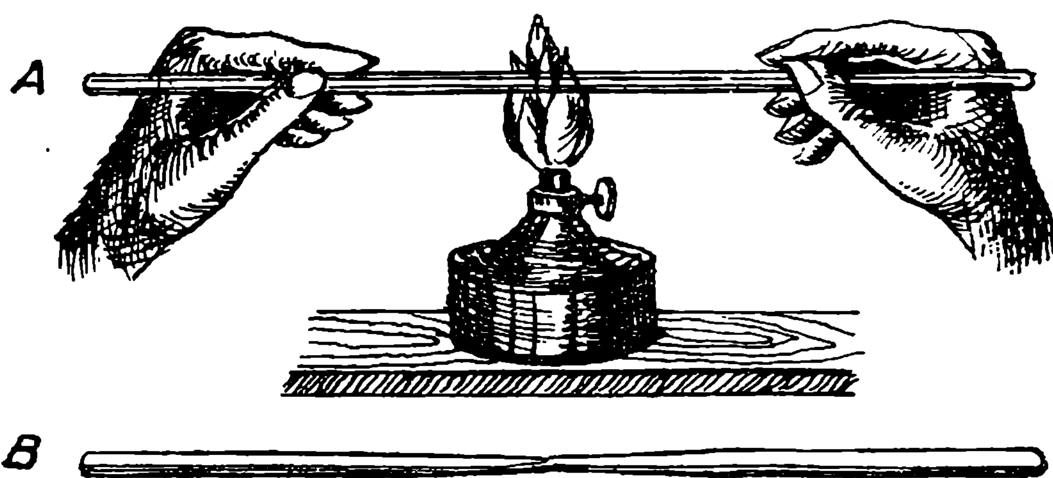


Fig. 6 — Cum se subțiază un tub de sticlă.

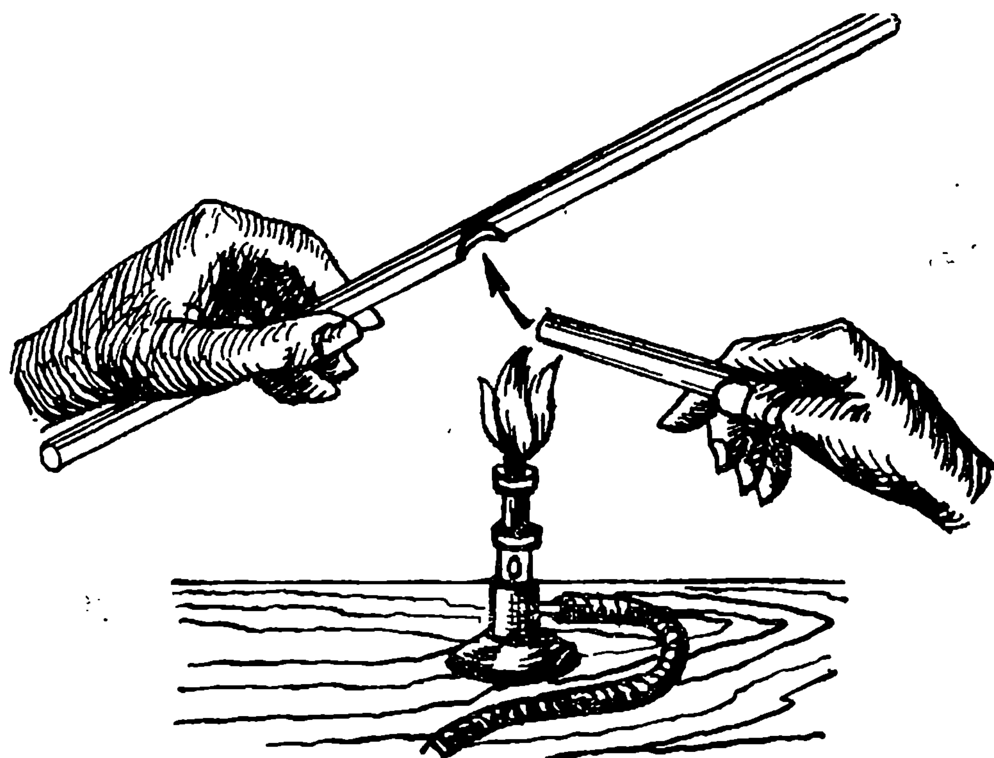


Fig. 7 — Cum se lipesc două tuburi de sticlă (pentru a forma un „T").

După ce tubul s-a îndoit, se ține cîtva timp în mînă, pentru că, atingîndu-l de vreun obiect rece, riscăm să-l spargem.

Subțierea capătului unui tub. Uneori este necesar ca tuburile de sticlă să aibă un vîrf ascuțit sau, cum se mai spune, să fie „subțiate". Pentru a subția un tub de sticlă îl apucăm cu amîndouă mîinile de cîte un capăt și-l răsucim în flacără, mereu în același loc, pînă se înmoaie. În acel moment tragem ușor de capetele tubului, subțiindu-l. Vom obține două tuburi subțiate, unite prin vîrfurile lor, pe care le despărțim foarte ușor.

Sudarea a două tuburi. Adeseori, cînd ne construim un aparat, trebuie să sudăm (să lipim) două tuburi de sticlă cap la cap. Aceasta reușește numai atunci cînd sticla celor două tuburi este cam din aceeași compoziție.

Capetele tuburilor se introduc într-o flacără puternică și se rotesc continuu pînă cînd sticla se înmoaie. Atunci tuburile se scot din flacără și se pun cap la cap, apăsîndu-le foarte puțin. Trebuie să fim atenți ca axele celor două tuburi să fie în prelungire. Se lasă tubul să se răcească, i se astupă unul din capete și apoi, cu ajutorul unei flăcări subțiri, se încălzește locul sudurii, suflînd în același timp cîte puțin prin tub, pînă cînd sudura se subțiază.

Cînd tuburile au un diametru diferit, se subțiază la flacără tubul gros, pînă ce capătă diametrul tubului subțire. Apoi se procedează la fel ca mai sus.

Găurirea tubului într-un punct. Pe locul unde trebuie făcută gaura zgîriem tubul puțin cu o pilă. Astupăm tubul la

un capăt cu ceară roșie, apoi încălzim locul zgîriat la o flacără subțire și ascuțită, domoală. Tubul nu trebuie răsucit în flacără. Cînd sticla devine moale, suflăm încet aer în tub. Pe locul unde tubul a fost încălzit se formează o mică umflătură. Se introduce apoi din nou umflătura în flacară și, cînd a devenit roșie, se suflă cu putere în tub. Se formează o umflătură mai mare, care crapă, lăsînd în tub un orificiu cu marginile regulate.

Executarea unui teu. Teul este o piesă foarte necesară pentru unele instalații, iar executarea lui este o operație simplă. Într-unul din tuburi se face un orificiu nu mai mare decît diametrul interior al tubului ce trebuie sudat de marginea orificiului. Apoi porțiunea din tub unde se află orificiul și capătul tubului ce trebuie sudat se încălzesc egal în flacăra aceleiași lămpi. Cînd sticla tuburilor s-a încălzit suficient, se fixează cu atenție capătul tubului de marginea orificiului. Tuburile nu trebuie apăsate tare unul de altul, deoarece se pot deforma ; o simplă atingere este suficientă. După răcirea tubului controlăm dacă sudura este bine executată, astupînd două din capetele tubului și suflînd prin al treilea ; aerul nu trebuie să scape.

Cum se face legătură dintre un tub de cauciuc și unul de sticlă. Ungem capătul tubului de sticlă cu puțină apă, glicerină sau salivă, apoi, apucînd cu două degete tubul, chiar aproape de margine, tragem tubul de cauciuc peste cel de sticlă. Tragerea nu se face drept, din față, ci dintr-o parte. Lucrînd astfel, tuburile de cauciuc înguste pot „îmbrăca" chiar o țeavă de sticlă cu diametrul de două ori mai mare ! Important este ca tubul de sticlă să aibă capătul întreg, „rotunjit" în flacără, să nu aibă ascuțișuri sau spărturi ; altfel, vă expuneți la răniri.

CÎTEVA BALANȚE PENTRU LABORATOR

Un laborator de chimie, chiar dacă aparține unui chimist amator, nu poate fi socotit „complet" și „bine înzestrat" dacă nu numără printre diferitele aparate și o balanță de precizie.

O balanță de precizie costă însă foarte mult. Iată pentru ce vom căuta aici să prezentăm cititorilor cîteva modele de balanțe de precizie ce pot fi construite chiar de amatori. Sfătuim cititorii să construiască toate modelele descrise, dat fiind că sînt destul de ușor de alcătuit. Firește, precizia obținută nu este comparabilă cu aceea a unor balanțe făcute de fabrică, dar pentru nevoile noastre ea va fi suficientă.

BALANȚĂ MODEL BLACK-FARADAY

Balanța care se construiește cu cea mai mare ușurință este balanța model Black-Faraday. Pentru aceasta avem nevoie de o mică scîndură subțire de brad sau, mai bine, de o mică riglă gradată (un dubludecimetru) de lemn, cît mai plat cu putință.

Dacă folosim scîndurica subțire de brad, va trebui să o divizăm la fel ca dubludecimetrul, folosind sferturile de centimetri. În cazul utilizării dubludecimetrului, facem o mică adîncitură la egală distanță de capete. În această scobitură — sau locul corespunzător de pe scîndurică — lipim cu ceară roșie un ac foarte subțire, ale cărui capete se vor sprijini pe un fel de U (vezi fig. 8), făcut dintr-o bucată de cupru plat, îndoită în unghi drept aproape de fiecare capăt. Metalul se pilește la urmă cu o pilă, pentru a aduce fețele superioare la același plan. Marginile acestui U nu trebuie, natural, să se frece de riglă ; ele vor fi totuși destul de apropiate.

Această balanță trebuie păstrată sub un clopot sau un cristalizator de sticlă ; ne servim de ea punînd greutăți în diferitele părți ale gradațiilor, după cum se arată și la balanța Violette.

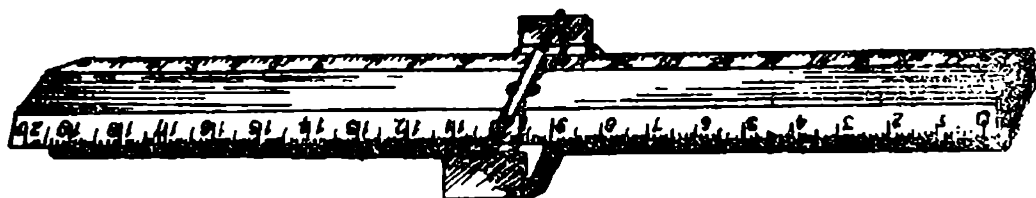


Fig. 8 — Balanță simplă.

BALANȚA MODEL VIOLETTE

Luați un pai rezistent de cereale, fără îndoituri, noduri sau crăpături, lung de aproximativ 25 cm pe care îl curbați ușor. După ce determinați centrul, măsurați de o parte și de cealaltă lungimile de 10 cm și divizați una dintre ele în părți de 1 cm (toate acestea însemnîndu-le cu tuș negru). Înfigeți atunci, în mijlocul paiului, un ac destul de lung, apoi perpendicular pe acesta și spre partea cea mai ridicată a curbei un al doilea ac, foarte fin. Vîrfurile acestui ac se vor introduce în niște tuburi foarte mici de sticlă, lipite cu ceară pe o placă de sprijin din plută sau din lemn scobită la mijloc și fixată cu cuie de scîndura de la bază (fig. 9).

Paiul nostru este însemnat deci cu o serie de semne. Pe partea negradată, capătul (la 10 cm de centru) va primi un platan, format dintr-un fir metalic subțire în „v", purtînd o mică tavă (o foaie de hîrtie îndoită). Pe latura divizată, diviziunile vor suporta un „cavaler" — fir metalic cîntărind 0,1 g. Cînd cavalerul va fi așezat pe diviziunea terminală, el va echilibra o greutate egală de materie așezată pe platan ; dar, pe măsură ce ne apropiem cu 1 . . . 2 . . . 3 diviziuni spre centru, el va indica numai 90 . . . 80 . . . 70 centigrame.

De o parte și de alta a suportului central sînt așezate două bucăți de lemn : una servește să oprească paiul atunci cînd sarcina este prea grea, cealaltă, divizată în părți egale, permite să se aprecieze perfecta sa orizontalitate. Paiul se pune în poziție de echilibru normal, tăind puțin de la capătul prea greu sau deplasînd acul vertical central pentru a coborî sau ridica, după nevoie, centrul de greutate. Bine făcută, o balanță în acest gen este sensibilă chiar la diviziuni de miligram !

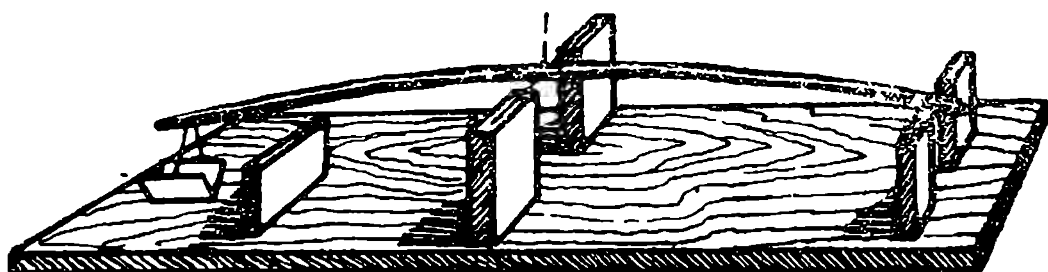


Fig. 9 — Balanța model Violette.

De aceea, pentru a ne servi bine de ea, trebuie să o acoperim cu un clopot de sticlă care o va feri de praf și curenți de aer. O astfel de apărătoare putem construi cu ușurință din geamuri, pe care le montăm la o cutie de carton de dimensiuni potrivite.

BALANȚA MODEL CHAPLET

Dintr-o riglă plată sau dintr-o scîndurică subțire, dar rezistentă, ne putem confecționa o balanță. Pentru aceasta, o străpungem cu ajutorul unui ac fin, făcîndu-i cinci orificii (fig. 10) pe două perpendiculare ce se întretaie la mijloc; introducem aici un ac de tricotaj foarte fin, terminat în partea de jos cu un cîrlig (încălziți vîrful acului pentru a-l îndoi). La extremități trecem mici cîrlige din sîrmă de fier. Prin găurile alăturate centrului, trecem un fir de mătase formînd o buclă superioară și terminîndu-se sub riglă cu nodurile necesare (este important ca găurile să aibă exact diametrul mătăsii). Atîrnăm de cîrlige niște bucle de sîrmă metalică, astfel lucrată încît partea de jos să slujească la sprijinul unor mici geamuri de ceas, care vor servi drept platane. În ceea ce privește bucla firului de mătase, ea va fi atîrnată de cîrligele unei bare, formată dintr-o sîrmă de fier groasă și rezistentă fixată pe o planșetă.

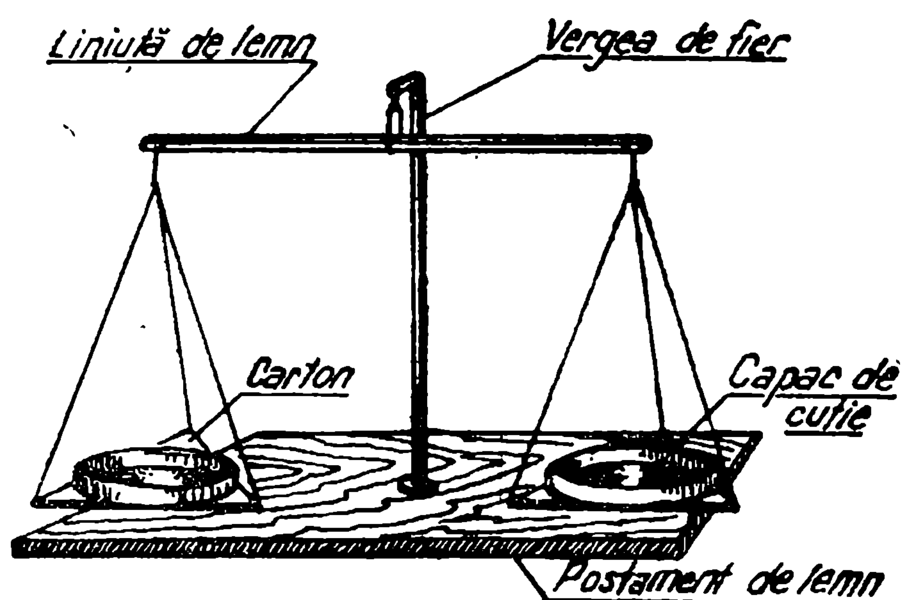


Fig. 10 — Balanță construită de un amator.

Balanța astfel montată se înclină cînd la stînga, cînd la dreapta, fără să se întoarcă în poziția de echilibru. O stabilizăm coborînd centrul de greutate al riglei, ceea ce e ușor de realizat dacă așezăm pe micul cîrlig central (care nu este reprezentat în figură) niște cercuri de fier, pînă la stabilitatea aparatului. Acesta oscilează atunci de o parte și de cealaltă, tinzînd să se întoarcă în poziția mediană.

Apreciem perfecta orizontalitate a riglei prin coincidența acului central și a firelor suspensoare. Dacă totuși nu există o orizontalitate, stabilim echilibrul înfășurînd în jurul platanului mai ușor cîteva spire dintr-un fir metalic de cel mai subțire diametru.

GREUTĂȚI „APROAPE" DE PRECIZIE

Dacă avem o balanță de precizie ne putem confecționa singuri cîteva greutăți. Trebuie însă să știm că ele nu pot rivaliză cu cele de fabrică, pentru că nu sînt atît de exacte.

Începem prin a cîntări 1 g de fir subțire de alamă sau mai bine de nichel (nu fir de fier, care ruginește prea ușor). Îl înfășurăm apoi în jurul unui bețișor cilindric foarte regulat, așa ca firul să facă exact de 10 ori înconjurul său. Apoi, cu ajutorul unui cuțit, pe muchia căruia aplicăm cîteva lovituri de ciocan, tăiem fiecare spiră, după o linie care unește cele două extremități libere (fig. 11); în acest fel vom avea zece fragmente de cîte un decigram, ușor de folosit fie sub formă de cavaleri, fie ca greutăți.

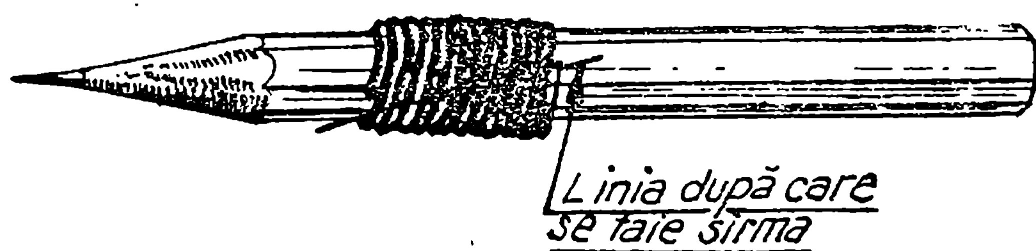


Fig. 11 — Cum se alcătuiesc greutăți simple pentru balanță.

Atragem atenția că aceste greutăți nu se pot folosi decît în laboratorul nostru de amator și nu sînt valabile în viața curentă (nu sînt admise de Institutul de metrologie).

Și iată cum laboratorul nostru a fost înzestrat cu o serie de unelte cît se poate de utile!

CUM SE CURĂȚĂ VASELE DE STICLĂ

Vasele de sticlă murdărite cu substanțe anorganice se curăță în felul următor: spălăm vasele cu apă și peria la robinet, apoi le clătim cu apă distilată. Cîteodată acest lucru nu este suficient; de aceea vom turna în vas puțin acid clorhidric concentrat, clătindu-l bine, după care vărsăm acidul și spălăm din nou vasul cu apa de robinet și cu apă distilată.

Dacă în vasele de sticlă s-a lucrat cu substanțe organice, le vom spăla cu așa-numitul „amestec oxidant" sau „amestec sulfocromic". Acest amestec îl obținem preparînd o soluție concentrată de bicromat de potasiu, peste care turnăm încet, puțin cîte puțin, acid sulfuric, pînă în clipa în care începe un proces de precipitare.

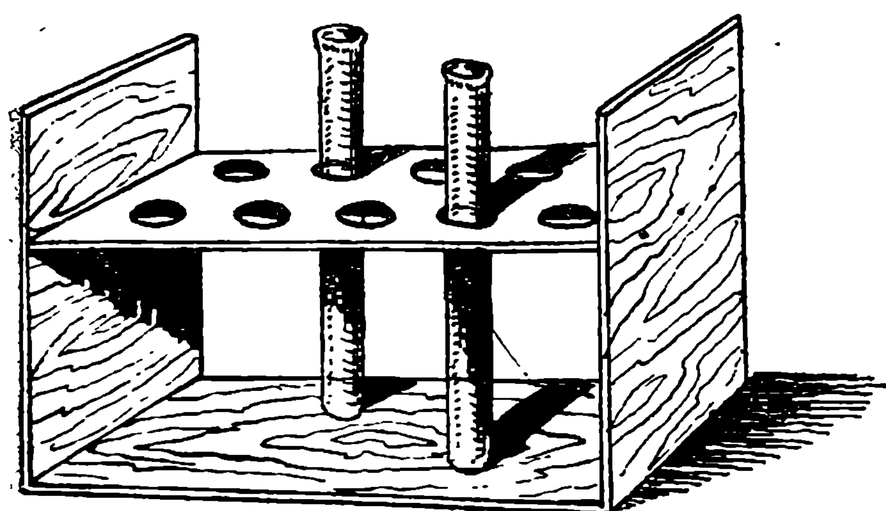
Cu acest amestec clătim vasele de sticlă. După clătire, îl vom păstra. Amestecul sulfocromic se poate folosi pînă cînd capătă o culoare verde.

După spălarea cu amestec oxidant, vasele se clătesc cu apă la robinet și apoi cu apă distilată.

MATERIALE STRICT NECESARE CHIMISTULUI AMATOR

Eprubete: 6—12 bucăți, de mărime obișnuită, mijlocie.

Stativ pentru eprubete: este un suport simplu de lemn, cu orificii, astfel construit încît să poată ține în picioare 6—12 sau chiar mai multe eprubete. Se poate construi ușor de orice


Fig. 12 — Stativ pentru eprubete.

amator, din lemn subțire de traforaj, luînd ca model desenul nostru (fig. 12).

Baloane de sticlă cu fund rotund: 1—2 bucăți. Se pot improviza din becuri electrice arse, cărora le scoatem cu prevedere soclul și filamentul.

Baloane (flacoane) Erlenmayer: sînt flacoane cu fundul plat. Vom avea nevoie la început de 1—2 bucăți.

Pahare Berzelius. Sînt foarte asemănătoare cu paharele de apă obișnuite. Spre deosebire de acestea au pereții mai subțiri, buza șlefuită și ușor răsfrîntă și prezintă un „cioc" pentru scurgerea lichidelor. Se pot înlocui, la nevoie, cu pahare simple de apă, dar este mai bine să ne procurăm de la început 5—6 pahare Berzelius de diferite dimensiuni, întrucît sînt mai rezistente la încălzire și mai practice.

Un cilindru de sticlă gradat, cu ajutorul căruia se măsoară cantitățile substanțelor lichide necesare experiențelor.

Retorte de sticlă: la început se poate să nu ne fie necesare. Ne putem procura una sau două retorte, de mărime mijlocie.

Pîlnii de sticlă: una sau două ce vor fi absolut necesare. Trebuie să reținem că nu ne putem servi de pîlniile de tablă, care sînt atacate de acizi și ruginesc.

Baghete de sticlă: vom avea nevoie de 2—3 bucăți ; sînt necesare pentru a amesteca substanțele.

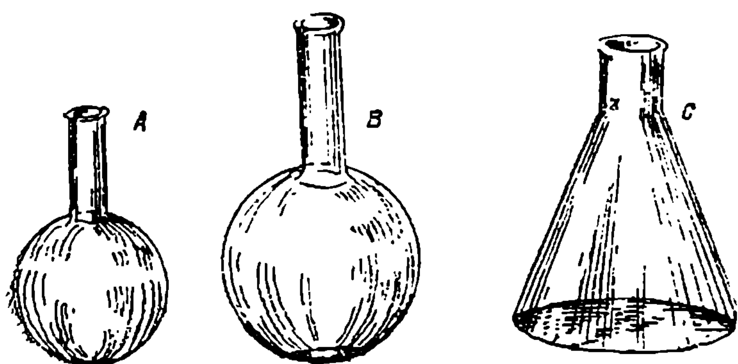


Fig. 13 — Baloane: A — cu fund rotund ; B — cu fund drept ; C — Erlenmeyer.

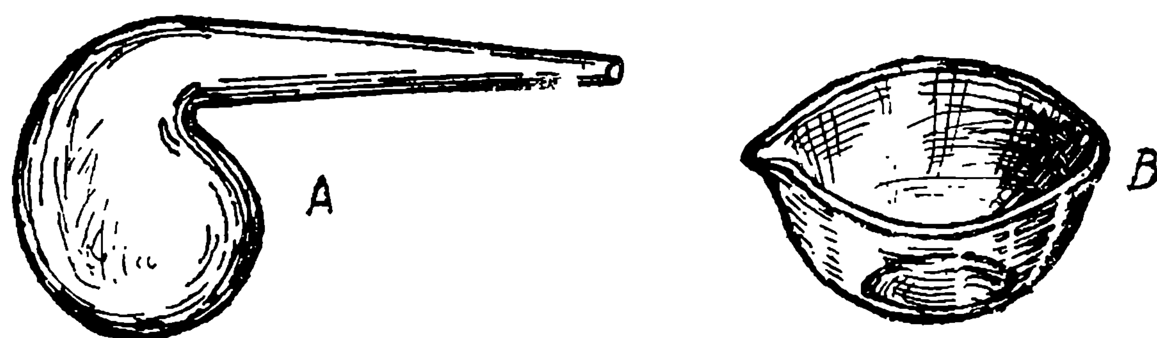


Fig. 14 — A — retortă;
B — capsulă.

Hîrtie de filtru: este o hîrtie albă, cu pori de anumită dimensiune. Prin această hîrtie lichidele trec, dar substanțele solide cu particulele pînă la o anumită dimensiune (care depinde de mărimea porilor) sînt oprite.

De la început va fi necesar să ne procurăm cîteva coli de hîrtie de filtru, care ne vor fi foarte necesare în diferite experiențe.

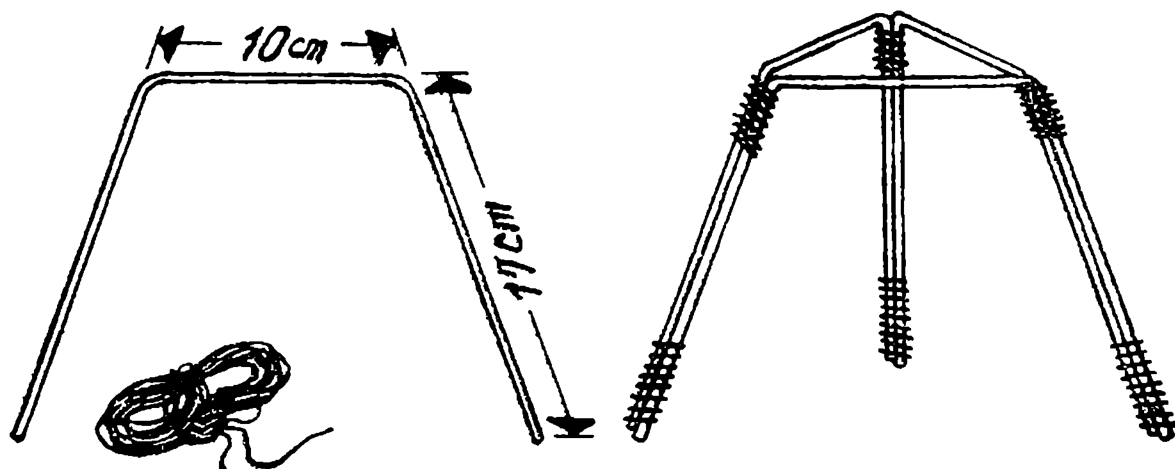
Capsule de porțelan sau de sticlă. Pentru început, procurați-vă cîteva capsule de sticlă, de diferite dimensiuni.

Tuburi de sticlă: vom avea nevoie de cîteva tuburi de sticlă de diametre diferite (între 5 și 10 mm), fiecare de vreo jumătate de metru lungime.

Tuburi de cauciuc: vom avea nevoie de 2—3 metri de tub de diverse dimensiuni. Tuburile de cauciuc ne sînt necesare pentru a face legăturile între diverse aparate.

Un trepied de fier ne va fi necesar pentru susținerea vaselor puse la încălzit. Se poate construi din sîrmă groasă, rezistentă, care se îndoaie cu un cleşte. Luăm trei bucăți de sîrmă, lungi de 44 cm. Îndoim fiecare bucată și le legăm între ele, așa cum este indicat în figura 15. Cînd ne servim de aragaz,

Fig. 15 — Trepied de fier.



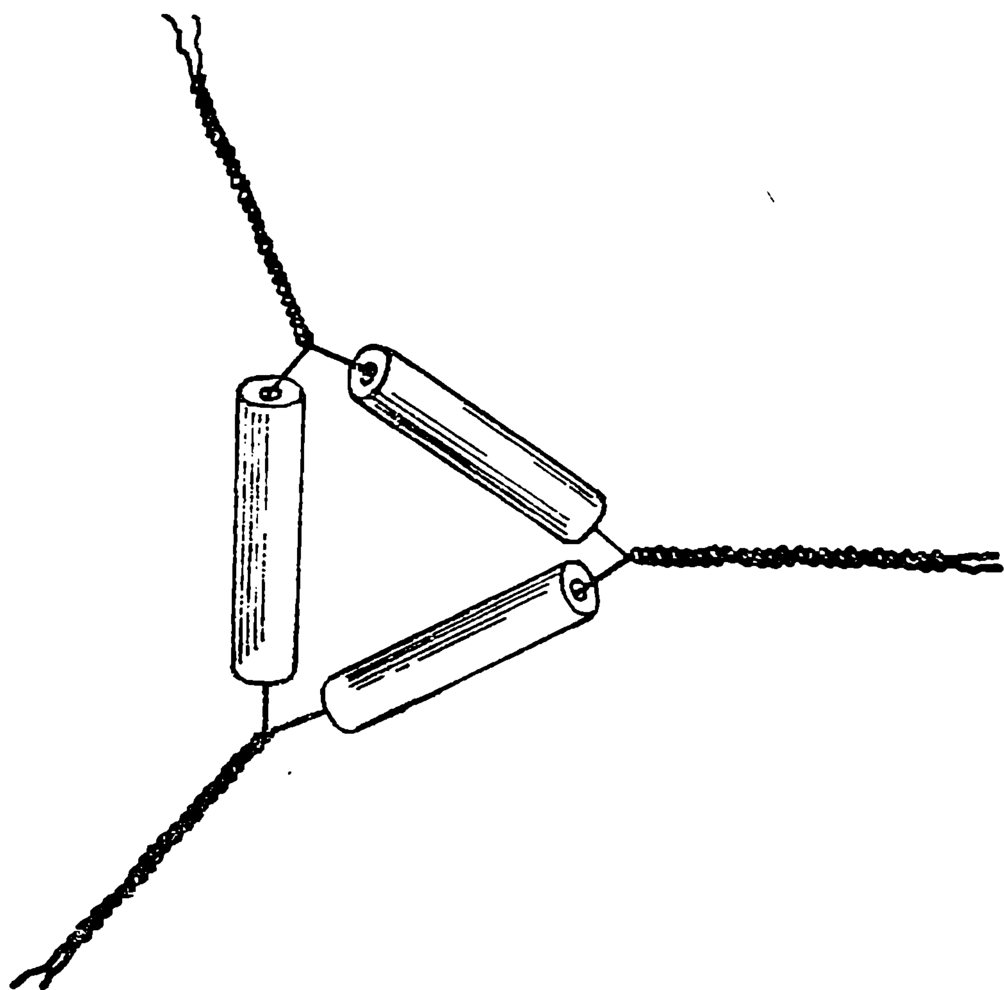


Fig. 16 — Triunghi metalic.

înălțimea trepiedului trebuie să fie de obicei de aprox. 20 cm, iar pentru lămpile cu spirt de 15 cm. În funcție de aceste date, se pot modifica dimensiunile indicate de noi.

Triunghiul metalic servește pentru menținerea deasupra flăcării a vaselor mici. Într-adevăr, pe trepied nu se pot așeza vasele mici decît dacă deasupra lui așezăm triunghiul metalic. Acest obiect se construiește cu ușurință, din trei bucăți de sîrmă, egale, pe care le introducem în tubușoare de porțelan. Capetele sîrmelor se împletesc două cîte două (vedeți figura 16).

Sita de sîrmă cu azbest este o sită, în mijlocul căreia se găsește un disc de azbest.

Lampa de încălzit. Cea mai simplă este lampa cu spirt, care se poate improviza lesne dintr-o sticlă pentru cerneală. Cu un cui gros facem o gaură la capacul de metal al sticlei. Prin această gaură introducem un tub de tablă sau de sticlă bine fixat. În acest tub introducem fitilul sau o fîșie răsucită de tifon. Stingerea lămpii trebuie făcută cu un căpăcel. Lampa nu se umple cu spirt pînă sus, ci numai pe trei sferturi. Vom arde spirt denaturat.

În afară de lampa de spirt se mai pot folosi și alte mijloace de încălzit, printre care becul Teclu sau Bunzen.

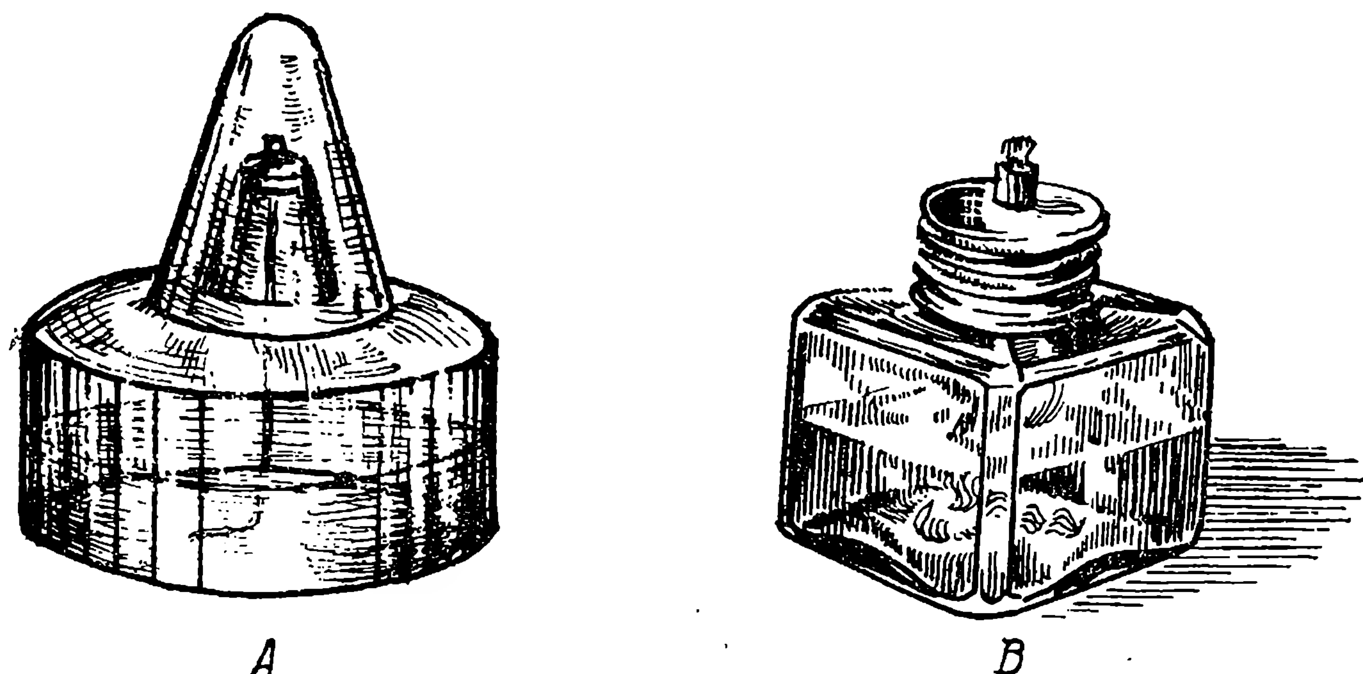


Fig. 17 — A — lampă de spirt; B — lampă de spirt improvizată dintr-o sticlă de cerneală.

Rastel pentru sticlărie. Sticlăria spălată se sprijină cu gura în jos într-un rastel, pentru a evita prăfuirea sa în interior. Rastelul se poate construi ușor de chimistul amator din lemn de traforaj (fig. 18).

Cleștele pentru eprubete, întrebuințat pentru a ține eprubetele în flacără, se poate construi ușor dintr-un cîrlig de rufe, dacă prelungim unul din brațele sale cu ajutorul unei vergele de lemn (ca în fig. 19). De multe ori cleștele poate

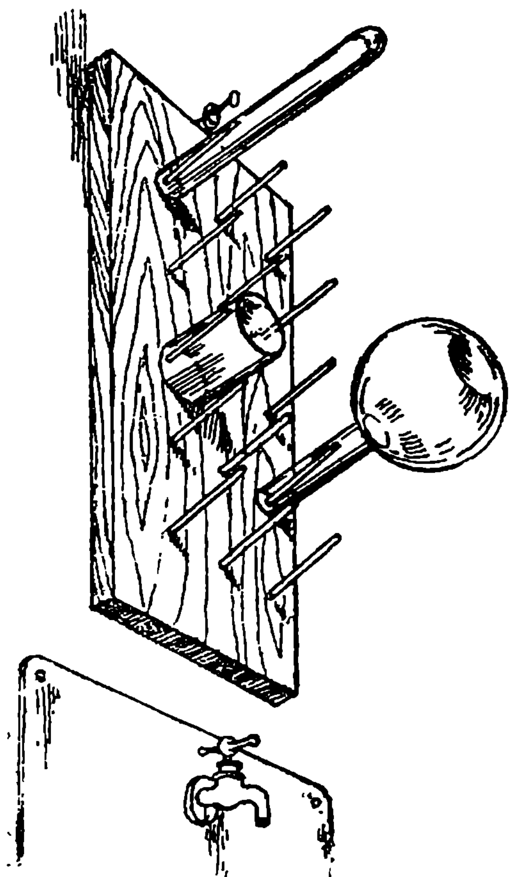


Fig. 18 — Rastel pentru uscarea și păstrarea sticlăriei.

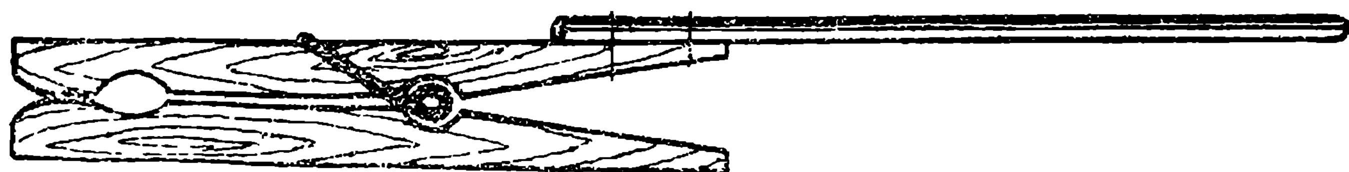


Fig. 19 — Cleşte pentru eprubete, improvizat dintr-un cîrlig de rufe (din lemn).

fi înlocuit printr-o simplă fîşie de hîrtie înfăşurată în jurul eprubetei.

Lingura de ars ne-o vom confecţiona singuri. Este un căpăcel metalic bine fixat la capătul unei sîrme groase, cu scopul de a menţine în flacără diverse substanţe.

Cleme pentru tuburile de cauciuc 1—3 bucăţi.

Balanţa. Vom întrebuinţa una din cele descrise anterior.

În general acestea sînt diferitele materiale pe care le vom completa cu timpul, pentru a putea duce la bun sfîrşit reţetele şi experienţele descrise în acest volum.

CÎTEVA SFATURI UTILE ÎNCEPĂTORULUI

Experimentatorul ideal este cel care :

— citeşte de la început, cu atenţie, descrierea reţetei sau experienţei, învăţînd pe dinafară modul de lucru, aşa încît să nu mai fie necesar să pună mîna pe carte în timpul efectuării ei ;

— foloseşte cantităţi minime de substanţe ;

— nu schimbă niciodată dopurile de la sticlele de substanţe ;

— poate să-ţi explice în fiecare clipă ce se petrece în eprubeta sa ;

— nu toarnă niciodată înapoi în flacon restul neîntrebuinţat de la o substanţă ;

— e ordonat şi metodic ;

— are răbdare.

II SCOATEREA PETELOR

Curățirea petelor are o mare importanță pentru economia casnică, ajutînd la salvarea atîtor obiecte care, altminteri, nu ar mai putea fi folosite. De aceea este bine să cunoaștem în amănunt *chimia curățirii petelor.*

Pentru a ne deprinde este bine să facem cîteva încercări preliminare, pentru a afla din timp cum se „salvează" anumite materiale. La început pătăm diferite feluri de obiecte ca : bucățele de hîrtie, petice de pînze și stofe, sticlă, obiecte de metal scoase din uz și alte lucruri nefolositoare. Aceste pete de grăsime, culori, cerneluri, lapte, iarbă, rugină și diferite substanțe chimice, făcute în mod voit, le vom înlătura după 2—3 zile prin toate mijloacele pe care le avem la îndemînă, încercînd să găsim metoda cea mai bună.

O dată ce am căpătat experiență cu aceste obiecte fără valoare, în cazurile adevărate ne va fi mult mai ușor să le înlăturăm.

Cînd curățim petele, trebuie să ținem seama întotdeauna de următoarele :

Nu există nici un mijloc universal de curățirea petelor, adică un mijloc care ar fi în stare să scoată petele de orice fel. Petele de rugină cer un tratament cu totul diferit decît petele de grăsime, iar acestea trebuie altfel înlăturate decît petele provocate de acizi sau baze. Pentru a folosi mijlocul cel mai bun, e foarte important să cunoaștem proveniența chimică a petei.

Aceeași pată poate să ceară tratamente diferite, după materialul pe care o găsim ; așa, de pildă, petele de grăsime pe lînă se tratează altfel decît petele de grăsime de pe materialele sintetice.

Cu cît pata este mai recentă, cu atît se scoate mai ușor. Dacă se iau lucrurile în pripă, este suficient de cele mai multe ori să utilizăm apă curată, caldă.

În cazuri „grave", faceți o pată de același fel pe o porțiune ascunsă a materialului și încercați pe acel loc rețeta de curățire. Aceasta pentru că la multe stofe colorate în urma curățirii petei pot rămîne urme care arată tot atît de urît ca și pata.

Cînd petele de pe stofe pot fi înlăturate prin mijloace de curățire lichide, este bine să așternem sub materialul pătat cîteva hîrtii de sugativă sau de filtru albe, astfel încît substanța să fie absorbită de acestea pentru a nu se întinde în alte părți, pricinuind noi pete.

Și acum să trecem la rețetele de curățire a petelor.

PETE DE GRĂSIME ȘI ULEI

Grăsimea nu se dizolvă în apă, de aceea nu se poate spăla cu apă. Dimpotrivă, grăsimile și uleiurile se dizolvă ușor în benzină, sulfură de carbon, tricloretilen, tetraclorură de carbon etc., precum arată următoarea experiență : punem într-o eprubetă o cantitate mică de grăsime și turnăm deasupra vreo 10 cm^3 dintr-unul din aceste lichide. După puțină agitare, grăsimea a „dispărut" : mai corect, s-a dizolvat. Dacă vărsăm o picătură din lichid pe o placă de sticlă (dar atenție ! în încăpere nu trebuie să ardă nici o flacără, pentru că e pericol de incendiu !), lichidul care a dizolvat grăsimea se evaporă și grăsimea apare din nou. De aici trebuie să tragem concluzia că, în practică, atunci cînd vrem să scoatem o pată de grăsime, soluția ce dizolvă grăsimea trebuie numaidecît îndepărtată de pe locul pătat, căci altfel pata se formează la loc, după evaporare. Grăsimile și uleiurile fiind chimic asemănătoare, petele provocate de oricare din ele se vor trata la fel. Iată cum se înlătură petele de grăsime de pe diferite materiale :

De pe hîrtie. Frecăm ușor pata cu o cîrpă sau cu puțină vată înmuiată în benzină pînă cînd toată grăsimea a fost

dizolvată și absorbită. Scrisul cu cerneală și tiparul nu se șterg prin acest tratament.

Tot de pe hîrtie. Pisăm într-o piuliță oxid de magneziu cu puțină benzină, pînă cînd obținem o masă fărîmicioasă. Cum benzina se evaporă repede, trebuie să lucrăm iute și, dacă ne oprim, să nu uităm a acoperi îndată piulița cu un capac. Grămăjoara aceasta fărîmicioasă se freacă iute pe pată. Apoi se așază peste ea o hîrtie, se acoperă cu o placă de sticlă și se pun deasupra cîteva cărți grele. După 5—10 min. îndepărtăm praful de magneziu. Grăsimea a dispărut în mare parte de pe hîrtie. La nevoie repetăm operația de mai multe ori. Explicația este simplă : benzina a dizolvat grăsimea, care a fost „absorbită“ de magnezie.

De pe sticle, oglinzi. Petele de grăsime se îndepărtează spălîndu-le cu hidroxid de sodiu sau cu apă de săpun, care emulsionează grăsimile, adică le împrăștie în părticele mici de tot, ce se pot înlătura ușor.

De pe stofe de lînă și de bumbac colorate. Petele de grăsime se pot scoate spălînd cu apă săpunită sau cu tetraclorură de carbon. Nu folosiți soda, căci decolorează materialele.

De pe mătase. Înmuiați de mai multe ori pata în benzină, pe care o absorbiți apoi cu hîrtie sugativă, magnezie sau cretă pulverizată.

De pe stofe, în general. Se poate încerca următoarea metodă foarte simplă (bună îndeosebi pentru petele de grăsime proaspete). Presărați peste pată un strat gros de praf de talc, care trebuie să pătrundă și printre fibrele stofei. Dedesubtul stofei așezați o foaie de sugativă curată. Lăsați așa să stea 24 de ore. Apoi aruncați praful (care a absorbit toată grăsimea) și scuturați bine stofa. Eventual repetați operația.

PETE DE RĂȘINĂ

La stofele albe se înmoaie pata cu glicerină și apoi se tratează cu acid oxalic, tamponîndu-se la sfîrșit cu apă amoniacală. Cînd pata se găsește pe stofe colorate se înmoaie locul

respectiv în glicerină caldă și se spală apoi cu alcool, care este un dizolvant al rășinii. Se recomandă de asemenea eter, benzen sau cloroform.

PETE PE ȚESĂTURILE DE TAFTA SAU SATIN

Despre orice fel de pete ar fi vorba, trebuie reținut faptul că aceste materiale (din care, printre altele, se confecționează și cravatele) nu trebuie spălate cu apă. Apa înmoaie țesătura și transformă materialul, dîndu-i un aspect neplăcut. Singura substanță cu care se pot spăla aceste materiale este neofalina. În neofalină materialele despre care vorbim vor fi scufundate pe de-a-ntregul. Atenție mare ca în cameră sau în apropiere să nu se aprindă nici un chibrit! Astfel de operații se fac cel mai bine în aer liber.

PETE PE MATERIALELE DIN FIBRE POLIAMIDICE

Mai întîi o lămurire: printre materialele din fibre poliamidice se numără materialele din relon, nailon, perlon, capron, stelon etc. Petele care se depun pe aceste materiale pot fi scoase ușor cu apă și săpun. Apa poate fi călduță. De asemenea putem întrebuința pentru scoaterea petelor dizolvanți, ca alcoolul, benzina, eterul, benzenul, neofalina. În schimb există alți solvenți care distrug (dizolvîndu-le) fibrele poliamidice. Aceste substanțe periculoase pentru țesăturile de nailon sînt, în primul rînd, fenolul, crezolul, formolul, cloroformul.

Pe de altă parte, trebuie să fim atenți să nu întrebuințăm pentru spălarea acestor materiale o apă prea caldă, adică o apă a cărei temperatură să se ridice la peste 50%. Intr-adevăr, la aceste temperaturi, se poate ca petele să se

fixeze pe țesătură sau ca țesătura să se șifoneze, să se cuteze în mod permanent.

O regulă importantă este ca, după fiecare întrebuințare, să spălăm cu apă țesătura de material poliamidic (ciorapi, bluze etc.). În acest fel prelungim viața materialului. Spălarea se face în acest caz în apă călduță, cu săpun alb (necolorat), de pildă cu săpun de bărbierit. După spălare, care de obicei e suficientă ca să înlăture orice pată, materialul se clătește în apă rece și apoi se strînge într-o cîrpă curată, pentru a înlătura excesul de apă. În nici un caz nu se stoarce.

PETELE DE CERNEALĂ

Petele de cerneală pot fi scoase, dacă sînt recente, folosind una din următoarele metode :

1 — scufundăm materialul pătat în glicerină și, după o oră, îl spălăm cu o soluție de apă săpunită ;

2 — scufundăm materialul în lapte și-l stoarcem ; repetăm operația de mai multe ori ;

3 — scufundăm materialul în apă în care am adăugat acid citric sau acid tartric (sare de lămîie) — 2 linguri la un pahar de apă ; apoi îl stoarcem.

Dacă petele de cerneală sînt vechi, folosim una din metodele următoare :

1 — Îmbibăm cîteva secunde materialul pătat într-o soluție concentrată de acid oxalic. Îl clătim, apoi neutralizăm acidul cu apă amoniacală.

2 — Dacă e necesar, îmbibăm pata timp de mai multe ore cu o soluție care conține două lingurițe de oxalat de amoniu la o jumătate de litru de apă. Clătim bine după aceea.

3 — Lăsăm să lucreze mai multă vreme o soluție de permanganat de potasiu 0,1%. Nu vă speriați de pata lăsată de permanganat ! Tratați apoi materialul cu o soluție de acid oxalic 10% și clătiți după aceea bine cu apă distilată.

4 — Lăsați să cadă apă de Javel, picătură cu picătură, peste pată și clătiți apoi bine, pentru a elimina tot restul

clorului. Această metodă nu e bună nici pentru lînă, nici pentru mătase.

5 — Umeziţi materialul pătat cu perborat de sodiu în soluţie apoasă, saturată la rece. Această reţetă e utilă mai ales în cazul petelor provocate de cerneală roşie.

DIVERSE ALTE PETE

Pete de clorofilă. În cazul unor pete de iarbă recente se recurge la alcool, eter şi cloroform, izolat sau în amestec. Cînd petele sînt vechi se recomandă întrebuinţarea perboratului de sodiu sau a unei soluţii de apă oxigenată amoniacală.

Pete datorate sărurilor de cupru. Petele trebuie umezite cu o soluţie caldă de iodură de potasiu, de aproximativ 20%, sau cu o soluţie de 10% de acid acetic. După aceea vom trata ţesătura cu o soluţie călduţă de clorură de sodiu.

Pete de culori vegetale (fructe, vin roşu). Petele acestea se scot cu acid sulfuros sau cu apă de clor călduţă. Lămurire: acidul sulfuros e reducător, iar apa de clor este oxidantă; în primul caz se extrage oxigen, în al doilea se adaugă şi, prin amîndouă procedeele, se obţin alte combinaţii, incolore.

Această acţiune se demonstrează în mod impresionant dacă fierbem cireşe zdrobite cu apă de clor sau dacă ardem sub un copot în care am introdus o floare albastră puţină pucioasă. Soluţia de cireşe şi floarea se vor decolora.

Dacă petele de culori vegetale se găsesc pe stofe colorate, se încearcă mai întîi să se scoată pata cu apă şi săpun sau cu acid sulfuros (nu folosim clorul, care ar putea ataca şi culorile stofei).

Pete de carbonat de calciu, de leşie. Dacă pata se află pe stofe albe, ea se elimină spălîndu-se mai multă vreme cu apă. Dacă pata se găseşte pe stofe colorate, o umezim cu acid citric mult diluat. Putem de asemenea să tamponăm petele cu apă care conţine 1% acid clorhidric şi apoi spălăm mate-

rialul cu multă apă limpede. Petele de pe marmură nu se spală în nici un caz cu acizi, deoarece aceștia atacă repede acest material.

Pete de acizi, oțet, vin, fructe. Pentru scoaterea lor este adesea suficient să le spălăm bine cu apă; cînd petele sînt colorate putem folosi apa de clor. Petele proaspete de acizi puternici, tari (sulfuric, clorhidric etc.) trebuie spălate cît mai iute după apariția lor cu apă amoniacală. Putem de asemenea să presărăm pe pata umedă praf de sodă sau bicarbonat de sodiu, atîta timp cît se mai produc bășicuțe de gaz. Cînd producerea lor s-a terminat, spălăm cu apă. Lămurire: acizii tari trebuie neutralizați imediat, altminteri atacă stofa. Neutralizarea se face cel mai bine cu apă amoniacală 10%.

Pete de rugină. Înmuiem îndată stofele albe sau colorate pătate în apă caldă săpunită sau apă oțețită și tamponăm cu acid citric 10% sau cu acid clorhidric cald 3% ori cu acid oxalic 10% (sare de măcriș). După mai multe atingeri, locurile pătate trebuie spălate mult cu apă caldă. Dacă petele s-au produs pe o stofă colorată, trebuie să facem în prealabil o încercare pe un petec sau pe o porțiune ascunsă a materialului, pentru a ne da seama dacă rezistă la acțiunea acestor substanțe chimice.

Tot pentru scoaterea petelor de rugină de pe stofe, se recomandă să se îmbibe locul pătat cu o soluție de tanin în apă 5%, să se clătească și apoi să se trateze cu acid oxalic sau acid citric.

Cînd manipulăm acidul oxalic trebuie să fim prevăzători, deoarece acest acid organic este otrăvitor dacă-l înghițim.

Pete de amidon, făinoase, zahăr, bere, siropuri, gelatine, cleiuri, albuș de ou. Se spală cu apă curată, călduță. Eventual se săpunește ușor locul pătat, apoi se clătește.

Pete de creion chimic. Se scot tamponînd locul pătat (de pe o țesătură) cu un amestec de jumătate de linguriță acid clorhidric și trei linguri spirt. Locul pătat este clătit după aceea cu multă apă călduță. Petele de creion chimic de pe mătase se înmoaie cu zeamă de lămîie și se freacă apoi cu o cîrpă moale, după care se clătesc bine. În multe cazuri, petele de creion chimic se pot curăța numai cu alcool curat.

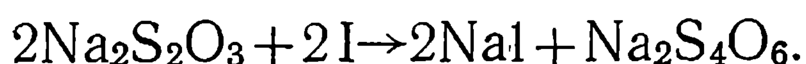
Pete de nicotină de pe degete. Fumătorii își pot curăța aceste pete tamponîndu-le cu o soluție obținută dizolvînd o

jumătate de linguriță de acid clorhidric și 5 g de bisulfit de sodiu în 20 g de apă. Soluția trebuie să fie proaspătă.

Pete de acetat de plumb (apă de plumb). Se spală cu o soluție concentrată de apă oxigenată, iar dacă apar pete brune cu o soluție foarte diluată de hidroxid de sodiu. Se clătește apoi cu multă apă.

Pete de permanganat de potasiu. Petele acestea se pot scoate cu o soluție de bisulfit de sodiu, în care am amestecat puțin acid clorhidric. Dispariția petelor e completă, dacă pata este proaspătă. Dacă e veche, recomandăm ca reacția să se facă la cald (picați bisulfitul și apoi călcați cu mașina caldă).

Pete de iod. Spălăm cu sare de fixat fotografiile (tiosulfat de sodiu) și apoi clătim cu multă apă. Și în eprubetă soluțiile brune de iod devin îndată incolore prin adăugare de sare de fixat. Într-adevăr, tiosulfatul de sodiu transformă iodul insolubil în apă și cafeniu, în iodură de sodiu solubilă și incoloră, după ecuația :



$$2Na_2S_2O_3 + 2I \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6.$$

Petele de iod de pe piele se pot îndepărta cu apă amoniacală.

Pete de revelatori fotografici. Metolhidrochinona dă pete întunecate, care se înlătură îndată cu o soluție de 2% permanganat de potasiu (2 g de cristale în 100 cm^3 de apă). După vreo 10 min, se tamponează pata cu o soluție de bisulfit de sodiu, în care am adăugat foarte puțin acid clorhidric. După aceea materialul se spală cu multă apă curată.

Petele de cafea sau de ceai. Cînd aceste pete s-au produs pe țesăturile de bumbac, in sau mătase artificială, ele se pot elimina cu ajutorul hipocloritului de sodiu. Dacă soluția decolorează țesătura (lucru care se încearcă în prealabil pe un petec sau pe o bucată de tiv), sau dacă pata se află pe lînă ori pe mătase, clătiți materialul cu apă rece și apoi aplicați o soluție de apă oxigenată 3%.

Tot pentru petele de cafea se mai recomandă și o altă rețetă. Aplicați pe pată un amestec de glicerină și gălbenuș de ou și spălați după aceea cu apă călduță. La sfîrșit treceți pe dosul stofei, încă umede, un fier de călcat ușor încălzit. Petele

de cafea de pe pînzele albe se scot ușor printr-o primă spălare cu apă curată și printr-o a doua spălare cu apă cu săpun. După aceea spălați locul pătat cu un gălbenuș de ou crud, amestecat cu puțină apă și alcool.

Petele de vopsele. Petele se curăță, cînd sînt proaspete, cu terebentină, tetraclorură de carbon sau benzen. Dacă pata este mai veche și vopseaua s-a uscat, aplicați benzen sau tetraclorură de carbon.

Petele de pe obiectele de celuloid. Se spală cu apă și săpun. După aceea obiectul se lasă să se usuce bine. Obiectul astfel curățat poate fi colorat în verde, dacă-l scufundăm într-o soluție de acetat de cupru, sau în albastru, dacă-l scufundăm într-o soluție de indigo neutralizat cu carbonat de sodiu.

Petele de transpirație se curăță cu un amestec de 5 părți eter, 5 părți alcool și 2 părți amoniac.

Petele de pe mobile. Cînd petele nu sînt prea consistente, va fi suficient să le frecăm cu o pînză îmbibată cu petrol. Ștergeți mobilele lustruite de preferință cu o cîrpă foarte uzată sau cu o piele veche de căprioară. Pentru petele de lumînare, întrebuințați numai apă caldă și o cîrpă. Petele de sirop care nu ies cu apă caldă se vor scoate cu o fiertură de tărîțe. Dacă locul pătat se albește sau se decolorează, este suficient adesea să ținem deasupra o farfurie ușor încălzită, pentru a-i reda lustrul.

Petele de gudron. Tratarea acestor pete cu apă săpunită sau cu terebentină dă adesea bune rezultate. Putem de asemenea să umezim pata cu benzen, după ce am pus sub stofă o sugativă, și apoi să absorbim lichidul cu o altă sugativă.

Petele de sînge. Dacă petele sînt recente, e suficient, în general, să spălăm cu apă rece materialul, adăugînd la nevoie puțin săpun sau sodă. Dacă petele sînt vechi, trebuie mai întîi să le spălăm cu apă caldă ; le tratăm timp de o jumătate de oră cu o soluție de 6 g de oxalat de potasiu la litru de apă, ridicată la temperatura de 50—60°. Clătim bine, apoi lăsăm materialul o noapte întreagă într-o soluție călduță, care cuprinde 50 cm³ de apă oxigenată 3% și 5 cm³ de baze volatile (amoniac) la litru. A doua zi clătim bine.

Petele de vin roșu. Petele recente vor fi presărate cu sare, apoi, după cîtva timp, spălate cu apă caldă. Pentru petele

vechi trebuie să acţionăm mai multă vreme cu perborat de sodiu (cam 2 g la litru) sau cu apă oxigenată (50 cm^3 dintr-o soluţie de 3% şi 5 cm^3 de amoniac la litru) la o temperatură iniţială de aproximativ 60 °C.

SOLUŢII PENTRU ŞTERGEREA CERNELII

De obicei preparatele folosite pentru ştergerea scrisului cu cerneală de pe hîrtie sînt duble. Se întinde mai întîi pe pata de cerneală soluţia *A*, se lasă să stea un minut şi apoi se îndepărtează cu o sugativă curată surplusul de lichid. Se aplică atunci soluţia a doua, soluţia *B*.

Se ştie că cele mai multe cerneluri sînt pe bază de fier. Acţiunea primei soluţii este de a curăţa colorantul cuprins în cerneală, iar a celei de-a doua de a dizolva compuşii de fier.

Preparaţi următoarele soluţii :

Soluţia A.	Acid citric	1 parte ;
	Soluţie concentrată de borax . . .	2 părţi ;
	Apă distilată	16 părţi.

Dizolvăm mai întîi acidul în apă, adăugăm soluţia de borax şi amestecăm scuturînd sticla.

Soluţia B.	Clorură de calciu	3 părţi ;
	Apă distilată	16 părţi ;
	Soluţie concentrată de borax . . .	2 părţi.

Se agită bine clorura de calciu în apă şi apoi se lasă soluţia timp de o săptămînă, liniştită. Se decantează partea limpede şi la ea se adaugă soluţia de borax.

La nevoie, udaţi pata sau scrisul cu soluţia *A* şi sugeţi surplusul de lichid cu o hîrtie sugătoare. Picaţi apoi soluţia *B* şi, cînd scrisul a dispărut cu totul, puneţi sugativa, spălaţi cu apă curată şi uscaţi hîrtia între două foi de sugativă.

III COLORANŢI, VOPSELE ŞI LACURI

Vopselele şi lacurile sînt materiale cu care se acoperă obiectele confecţionate, pentru a le da un aspect mai frumos şi, în acelaşi timp, pentru a le mări rezistenţa faţă de agenţii atmosferici. Ştim cu toţii că un gard vopsit are o viaţă mai lungă decît unul nevopsit, deoarece de pe el apa se scurge uşor şi nu-l face să putrezească.

În rîndurile de mai jos vom da reţetele cîtorva vopsele şi lacuri pe care le veţi putea folosi în multe ocazii. De asemenea, vom expune modul de fabricare a unor coloranţi şi vom descrie procedeele de mult cunoscute şi ades uitate, folosite de popor pentru vopsirea cu buruieni.

VOPSELE

PIGMENŢI

Vopselele se obţin din pigmenţi frecaţi cu uleiuri sicative. Pe lîngă pigmenţii naturali — ca, de exemplu, creta, ocrul, ardezia, pentru obţinerea vopselelor se folosesc mai ales pigmenţii preparaţi pe cale artificială. Orice chimist amator poate să-şi prepare uşor şi repede o serie de pigmenţi pe care-i va folosi apoi la prepararea vopselelor.

Alb de plumb. Dizolvaţi 25 g de acetat de plumb în 190 cm^3 de apă şi adăugaţi în soluţia obţinută 19 g de litargă. Fierbeţi

amestecul timp de o jumătate de oră. Obţineţi astfel o soluţie care cuprinde o formă solubilă de acetat de plumb. Filtraţi soluţia. Pentru a obţine albul de plumb — care este un carbonat bazic de plumb —, treceţi prin lichidul filtrat un curent de bioxid de carbon, obţinut prin acţiunea acidului clorhidric diluat asupra carbonatului de sodiu sau asupra marmurei (carbonat de calciu). Albul de plumb este astfel precipitat. Filtraţi şi spălaţi bine cu apă precipitatul, apoi uscaţi-l.

Iată încă două procedee după care se poate prepara albul de plumb:

1. Într-un pahar de sticlă puneţi 100 cm³ de acid acetic şi 7 g de glicerină. Încălziţi puţin această soluţie, apoi puneţi în pahar cîte puţină litargă, pînă cînd acesta nu se mai dizolvă şi rămîne în exces. Filtraţi lichidul şi treceţi prin soluţia filtrată un curent de bioxid de carbon. Se precipită albul de plumb, care poate fi uşor separat prin decantare. Uscaţi apoi precipitatul. Soluţia rămasă (acetatul neutru de plumb şi glicerina) poate fi folosită pentru obţinerea unei alte cantităţi de pigment. Pentru aceasta este suficient să introducem în această soluţie o nouă cantitate de litargă, să repetăm tratarea cu bioxid de carbon şi apoi să separăm albul de plumb.

2. În 50 cm³ de acid azotic punem bucăţele de plumb, pînă cînd acestea nu se mai dizolvă. Cînd plumbul este în exces şi nu se mai observă nici o degajare de gaz, filtrăm lichidul, îndepărtînd toate resturile solide. Am obţinut azotatul de plumb. Facem o soluţie de carbonat de sodiu (sodă) în apă, prin dizolvarea a 25 g de carbonat de sodiu în 70 cm³ de apă. Turnăm apoi puţin cîte puţin din soluţia de carbonat de sodiu în soluţia de azotat de plumb. Se formează imediat un precipitat alb de carbonat bazic de plumb, pe care-l filtrăm, îl spălăm bine cu apă şi-l uscăm.

Galben de plumb. Faceţi o soluţie de cromat de potasiu sau bicromat de potasiu în apă şi o altă soluţie de acetat sau azotat de plumb, de asemenea în apă. Amestecaţi soluţiile: se obţine un precipitat galben. Este tocmai galbenul de plumb sau, cum se mai numeşte, cromatul de plumb. Filtraţi precipitatul şi spălaţi-l pe hîrtia de filtru cu multă apă, apoi

uscați-l. Pentru ca să obțineți un galben de o nuanță mai deschisă, puneți în soluția de cromat sau bicromat de potasiu puțină soluție de sulfat de sodiu (sare amară), apoi amestecați soluțiile. În cazul acesta se formează și sulfat de plumb alb, care împreună cu cromatul de plumb dă un galben mai deschis. Filtrați, spălați și uscați precipitatul.

Portocaliu de crom. Pigmentul acesta este o formă bazică a cromatului de plumb. Se obține în felul următor. Se fac trei soluții: una, saturată, de cromat sau bicromat de potasiu, alta, tot saturată, de acetat sau azotat de plumb; a treia, foarte diluată, de hidroxid de sodiu sau hidroxid de calciu. Turnăm simultan, amestecînd mereu, primele două soluții în a treia: obținem portocaliul de crom.

Negru de fum. Pentru obținerea acestui pigment, folosiți funinginea cea mai fină, pe care o pisați și apoi o cerneți printr-o sită deasă.

Cenușiu. Pigmenți cenușii de diferite nuanțe se obțin amestecînd, în diferite proporții, alb de plumb sau oxid de zinc cu negru de fum.

ULEIURI SICATIVE ȘI NESICATIVE

Din foarte multe plante, mai precis din fructele sau semințele lor, se obțin prin diverse procedee uleiuri. Astfel, se cunoaște uleiul de floarea-soarelui, de in, de nuci, de ricin, de dovleac, de mac etc. Dar nu toate uleiurile sînt adecvate pentru prepararea vopselelor. Întinse pe un obiect, cele mai multe nu se usucă, ci rămîn lipicioase, fără a forma o peliculă care să acopere bine obiectul vopsit. Alte uleiuri, ca de exemplu cel de in, lăsate în aer liber, se acoperă cu o peliculă subțire; acestea sînt uleiurile sicative. Întărirea lor se datorește oxigenului din aer, care le oxidează. Așadar, în vopsitorie ne interesează uleiurile sicative.

Pentru a constata dacă un ulei este sicativ sau nu, facem o analiză simplă. Pe o farfurioară de porțelan cu fundul drept vărsăm vreo 5 cm^3 de acid sulfuric concentrat. (Atenție! Dacă vă atingeți pielea cu el, spălați-vă imediat cu multă apă!) Picăm apoi deasupra acidului (de la o înălțime mică, pentru a nu stropi) 5—6 picături din uleiul pe care vrem

să-l cercetăm. În zona de atingere dintre ulei și acid obținem diverse culori. Uleiurile sicative dau culori brune sau negre, cele semisicative dau culori portocalii pînă la brun, iar uleiurile nesicative nu dau nici o culoare.

ULEI PREPARAT

Uscarea uleiurilor sicative poate fi mult grăbită, dacă acestea se fierb înainte de preparare cu săruri (oxizi) de plumb, mangan sau cobalt. Astfel de uleiuri se numesc uleiuri preparate sau uleiuri fierte. Iată o experiență simplă. Luați trei fîșii de pînză și ungeți una cu ulei comestibil, alta cu ulei din in natural și a treia cu ulei de in fiert. Lăsați-le o zi. A doua zi veți constata că fîșia de pînză unsă cu ulei de in fiert s-a întărit, uleiul de pe ea uscîndu-se, pe cînd celelalte două fîșii sînt încă unsuroase. După încă o zi sau două și fîșia unsă cu ulei de in natural se usucă, pe cînd cea unsă cu ulei comestibil nu s-a uscat ; ea nu se va usca niciodată ; cel mult, uleiul de pe ea va rîncezi. Experiența arată că sicativul amestecat cu uleiul de in accelerează uscarea uleiului.

Pentru obținerea uleiului preparat este necesar să aveți sicative. Iată cum se prepară sicativul de mangan, sicativul dublu și sicativul cu bază de ulei.

Încălziți la 150 °C 100 de părți colofoniu (sacîz) cu 6 părți bioxid de mangan pur. Se ridică încet temperatura pînă la 200—215 °C și se menține la acest nivel cam o jumătate de oră. Bioxidul de mangan pur îl preparați în felul următor : luați 6 g de sulfat de mangan (pentru a-l prepara, dizolvați în acid sulfuric concentrat bioxid de mangan luat din săculețele bateriilor electrice, apoi filtrați soluția, separînd-o de reziduul format mai ales din particule de cărbune) și dizolvați-le în 100 cm^3 de apă, în care ați adăugat 60 cm^3 de apă oxigenată 3% și 60 cm^3 de soluție de hidroxid de sodiu 20%. Se formează un precipitat alb de bioxid de mangan, care apoi se înnegrește, pe care-l strîngeți prin filtrare și-l spălați bine cu apă, apoi îl uscați.

Sicativul dublu de care vom vorbi acum este sicativul plumbo-manganic. Acesta se obține din 33 de părți de colofoniu, 3 părți de oxid de plumb, 0,5 părți de hidroxid de calciu (var stins) și o parte de bioxid de mangan pur.

Se topește colofoniul într-un vas și, cînd s-a încins, atingînd temperatura de 200 °C, se adaugă oxidul de plumb și bioxidul de mangan. Se amestecă bine lichidul și cînd temperatura s-a mai ridicat puțin (aproximativ după încă 10 min de încălzire) se adaugă și hidroxidul de calciu. Din nou se amestecă bine lichidul și se ia, din cînd în cînd, o picătură din el pentru a controla dacă este gata. Proba se face în felul următor : se pune o picătură din lichid pe un geam curat ; dacă picătura rămîne limpede, înseamnă că sicativul a fost preparat.

Sicativul cu bază de ulei se prepară din 10 părți ulei de in și 4 părți oxid de plumb. Amestecul acestor două substanțe se încălzește la 250—260 °C, într-un vas de fier emailat, pînă cînd se limpezește. Atunci se ia de pe foc și se lasă să se răcească. Deoarece în timpul fierberii se nasc vapori rău mirositori, fierberea se va face la aer, în curte.

Sicativele nu trebuie folosite oricum și în orice împrejurări. Vom ține seama în primul rînd de culoarea vopselii. Astfel, pentru vopselele albe vom folosi sicativul cu bază de ulei (obținut cu ajutorul plumbului), și nu sicativul de mangan, pentru că acesta are dezavantajul de a duce la îngălbenirea, cu timpul, a culorii albe. Dacă însă vom întrebuința pentru prepararea vopselii un pigment mineral în compoziția căruia intră sulful, nu vom utiliza sicativul cu plumb, ci cel cu mangan, deoarece vopseaua se va închide la culoare în urma reacției dintre sulf și plumb, care duce la formarea de sulfură de plumb neagră.

Cantitatea de sicativ ce se adaugă uleiului variază după compoziția acestuia. În general, trebuie să se ia pentru 100 de părți de ulei de in 0,25 părți de sicativ de mangan, 1,3 părți de sicativ cu bază de ulei sau 5 părți de sicativ dublu.

Folosind unul din sicativele menționate mai sus, se procedează în felul următor : amestecul de ulei de in și sicativ se fierbe, amestecînd mereu cu o baghetă de sticlă. Vom urmări

cu atenție ca temperatura să nu treacă în nici un caz peste 250 °C. Fierberea se continuă pînă nu se mai formează spumă pe suprafața lichidului. Atunci se ia uleiul de pe foc și se lasă liniștit pînă ce se limpezește complet. Acum el a devenit ulei „fiert", „preparat".

PREPARAREA VOPSELELOR

Cu ajutorul uleiului fiert se prepară diferite vopsele. Din pigmentul cu care vrem să facem vopseaua luăm o cantitate oarecare, pe care o amestecăm cu puțin ulei, astfel ca să obținem o pastă. Pasta obținută se freacă bine pînă la completa omogenizare, apoi se adaugă ulei și terebentină pînă la consistența dorită.

O vopsea fosforescentă. Sulfurile de calciu, de stronțiu și de bariu (metale alcalino-pămîntoase) au însușirea de a fi fosforescente, adică de a răspîndi o lumină colorată după ce au fost expuse la lumină. Luminiscența acestor săruri e mai puternică dacă ele conțin și alte elemente, ca, de pildă, totiu, bismut, plumb. Însușirea de a fi luminiscente face ca sulfurile metalelor alcalino-pămîntoase să servească la prepararea cadranelor luminoase ale ceasornicelor și la prepararea vopselelor fosforescente.

O vopsea fosforescentă se prepară frecînd cu ulei o masă pulverizată obținută în felul următor : facem un amestec omogen din 20 g de oxid de calciu (var nestins), 6 g de sulf pulverizat, 2 g de amidon, 0,5 g de sulfat de sodiu, 0,5 g de sulfat de potasiu și 2 cm³ dintr-o soluție de 0,25 g de azotat de bismut dizolvat în 50 cm³ de alcool denaturat (în soluția aceasta adăugăm și 3 picături de acid clorhidric concentrat). Punem substanțele, bine amestecate, într-o capsulă de porțelan sau într-o ceașcă și le încălzim timp de 45 min în flacăra lămpii de gaz sau a primusului.

Cu vopseaua obținută puteți vopsi mînerele ușilor, butoanele sertarelor, ale aparatului de radio, ale soneriilor sau chiar mici figurine tăiate din scîndură de traforaj cu care apoi puteți face un cordon sau un colier.

Lacurile se obțin de obicei prin dizolvarea unor anumite substanțe în solvenți, ca, de pildă, în acetonă, alcool butiric etc.

Lacul de celuloid. Puteți obține ușor un lac destul de bun, dizolvînd în puțină acetonă șuvițe subțiri de celuloid. Cînd celuloidul s-a dizolvat, soluția se diluează cu acetonă, amestecînd bine, pînă ce lacul capătă consistența unui sirop subțire. Lacul obținut este incolor. El poate fi colorat folosind diverși coloranți sintetici : pentru lac albastru — albastru de metilen ; pentru lac roșu — eozină ; pentru alte culori — coloranți corespunzători.

Lacul poate fi întins pe obiectele bine șlefuite, cu ajutorul unei pensule. Imediat după folosire, pensula trebuie să fie curățită bine, cu acetonă, de toate urmele de lac, altfel părul se lipește și pensula se strică.

Lac de bachelită. Pentru tinerii radiofoniști sau navomodeliști dăm mai jos un lac izolator, care nu-i atacat de apă. Pentru aceasta trebuie întîi să preparați bachelita. Prepararea acestei substanțe o veți face afară, în curte, deoarece se nasc vapori de formaldehidă, care irită căile respiratorii. Ea este în amănunt în capitolul dedicat materiilor plastice. Pisați bine bachelita preparată conform rețetelor date, apoi dizolvați o parte din ea în acetonă. Veți obține astfel lacul de bachelită.

Lucrați atent cu acetona, deoarece este foarte inflamabilă !

CUM SE PREPARĂ ANILINA

Numele de „anilină“ vine din limba portugheză, de la cuvîntul *anil*, care înseamnă „indigo“ (culoare între violet și albastru); această expresie a fost aleasă pentru că, prin distilarea indigoului — o plantă — se obține puțină anilină.

Anilina se cunoaște de vreo 100 de ani. În 1845, A. W. Hoffmann a arătat cum se poate fabrica anilina, în cantități mari, din nitrobenzen, zinc și acid clorhidric ; acest procedeu mai este și astăzi întrebuințat.

Anilina chimic pură este un lichid fără culoare, uleios; în comerț este adesea brună sau roșie. Greutatea sa specifică este de 1,026; se solidifică la 6°, fierbe la 182°. Reacția sa este neutră; se amestecă cu alcoolul și eterul. Un litru de apă dizolvă numai 35 cm³ de anilină, dar un litru de anilină dizolvă 52 g de apă. Dacă scuturăm bine cantități egale din anilină și apă, împreună, se formează o emulsie albă, lăptoasă. Formula chimică a anilinei este $C_6H_5—NH_2$.

Pentru ca să fabricăm, în laboratorul nostru, anilină, în cantități mici, punem într-un balon rotund sau într-un balon Erlenmeyer, 45 cm³ (3 linguri) de acid clorhidric brut, concentrat, 6 cm³ (o linguriță) de nitrobenzen și apoi, încet și cîte puțin, cam vreo 20 g de pulbere de fier. Prepararea se va face în aer curat sau sub nișă.

Adăugarea prafului de fier se face încet, astfel încît tot praful să fie presărat în 10—15 min; balonul va fi agitat cît se poate de frecvent.

Imediat se formează o puternică încălzire și rezultă, din unirea fierului cu acidul clorhidric, o „fierbere" puternică, pricinuită, de fapt, de hidrogen, după reacția: $Fe+2HCl=FeCl_2+H_2$.

Conținutul balonului se colorează complet în verde-închis din cauza clorurii de fier și miroase înțepător, neplăcut, din cauza hidrocarburilor nesaturate care se formează prin acțiunea fierului.

După vreo 10—15 min de la adăugarea prafului de fier dezvoltarea gazului a încetat complet, adăugăm — scuturînd mereu — sodă caustică în exces (cam 30 g de sodă caustică dizolvată în 70 cm³ de apă) în balon. Apoi distilăm totul.

Distilarea aceasta se face foarte simplu: balonul nostru va fi astupat cu un dop, străbătut de un tub lung de sticlă, îndoit în unghi ascuțit, așa ca să pătrundă apoi prin gura unui alt vas, răcit cu apă. Încălzind balonul, vaporii pleacă prin tubul de sticlă și se condensează în al doilea vas. De altfel, balonul se poate răci și cu niște „amestecuri răcitoare" (amestecuri de substanțe ce scad brusc temperatura), descrise în volumul de față, la alt capitol.

Se distilează apă și un ulei gălbui sau roșcat, care ajung în vasul răcit; adesea, distilatul poate consta dintr-o emulsie albicioasă, alcătuită din apă și anilină. După ce-am obținut cam 3—4 cm³ de distilat, oprim distilarea.

Vărsăm acum cam 1 cm^3 din distilat îr tr-o eprubetă și adăugăm la acesta puțin acid clorhidric. După scuturare (la nevoie, chiar încălzire pînă la fierbere) se obține o soluție limpede de anilină clorhidrică, care cu hîrtia (ce conține lemn) dă în scurtă vreme o culoare galbenă.

Într-o altă eprubetă amestecăm cu apă de robinet puțină clorură de calciu ($CaOCl_2$) și apoi adăugăm cam 1 cm^3 din distilatul nostru. Prin scuturare și apoi diluare cu apă, se formează o culoare violetă foarte frumoasă, care servește la recunoașterea anilinei și a fost observată încă din 1834 de *Runge*.

In sfîrșit, la restul distilatului adăugăm cam de trei ori cantitatea de acid sulfuric și încălzim pînă la fierbere, pînă cînd se formează o soluție limpede. Dacă adăugăm acum numai cîțiva centimetri cubi de soluție galbenă-portocalie de bicromat de potasiu, se formează *negrul de anilină,* închis la culoare și insolubil în apă.

Experiențele noastre nu se opresc aici. Din aceste substanțe bazice, chimiștii amatori pot încerca să obțină alte culori frumoase și, mai ales, să încerce cu ele vopsirea unui material.

În sfîrșit, un amănunt important : anilina este o otravă puternică, e foarte nesănătos să respirăm cantități mai mari de vapori de anilină. De asemenea trebuie știut că anilina poate pătrunde în organism și prin pielea intactă. Deci multă atenție !

FLUORESCEINA

Dacă l-am întreba pe un chimist specializat în industria coloranților care ar fi, după el, cel mai puternic colorant, este foarte probabil că răspunsul său va fi *fluoresceina.*

Această substanță cu aspect atît de frumos poate fi preparată cu multă ușurință, chiar în laboratorul nostru de chimiști amatori. Pisați și frecați bine la un loc, într-o piuliță, o cantitate de anhidridă a acidului ftalic cam cît o alună (în lipsă, puteți folosi chiar acid ftalic) și o cantitate egală de rezorcină. Transformați cele două corpuri într-o pulbere fină, egală, omogenă.

Treceți apoi la cea de-a doua parte a experienței. Puneți acest amestec într-o capsulă (sau farfurioară) de porțelan și încălziți, agitînd mereu cu o baghetă de sticlă. Încălzirea se va face la o flacără mică, luminoasă, cu prevedere, pînă cînd amestecul se topește. Temperatura va atinge în acest moment cam 180°.

Imediat înainte sau după aceasta, topiți într-o capsulă mică o cantitate (cam cît o alună) de clorură de zinc. La început, clorura de zinc se va umfla, sub acțiunea căldurii. Această mărire de volum este datorată umezelii pe care o conține clorura și pe care o pierde. La sfîrșit însă vom obține o substanță topită, curgătoare, lipsită de apă, pe care o vom turna picătură cu picătură, și în același timp vom agita mereu în amestecul de rezorcină și acid ftalic, care este și el încălzit.

Îndată ce veți adăuga clorura de zinc aspectul amestecului se va schimba, primind culoarea roșie-gălbuie sau chiar roșie-închis. Amestecul cuprinde acum fluoresceină.

Turnați numai cîteva picături din acest amestec care conține fluoresceină într-un pahar sau cilindru plin cu apă de robinet, agitați apoi puțin și apa va căpăta o culoare frumoasă, verde-deschis, care se întărește vizibil dacă adăugăm cîteva picături de sodă caustică sau de soluție de amoniac. În schimb, dacă adăugăm acizi, culoarea pălește, devine gălbuie. Această modificare nu este definitivă: picați puțină sodă caustică și roșul-aprins revine fără întîrziere.

Dacă țineți paharul cu această soluție în contra luminii și priviți prin el, soluția pare galbenă. Dacă vă uitați direct spre el însă (pe un fond închis), lichidul vi se va părea verde-închis. Astfel de variații ale culorii sînt cuprinse în termenul fluorescență (pentru prima dată au fost observate la fluorura de calciu).

Dizolvați o cantitate mică din masa conținînd fluoresceină, pe care ați fabricat-o conform indicațiilor noastre, în cîțiva centimetri cubi de spirt (alcool etilic). După adăugarea sodei caustice (hidrat de sodiu), soluția va părea roșie, privită prin transparență, și verde-închis, dacă vă veți uita la suprafața ei (prin reflecție). Vărsați această soluție într-un

borcan mare, de sticlă, umplut cu apă. De la suprafața apei vor coborî în jos, spre fund, panglici frumoase verzi-gălbui.

Acestea sînt experiențele. Presupunînd că nu toți cititorii sînt chimiști experimentați, dăm cîteva indicații asupra substanțelor necesare.

Astfel, să vedem mai întîi ce este acidul ftalic. Cunoașteți desigur, benzenul : este o substanță din chimia organică a cărei formulă se reține cu cea mai mare ușurință, pentru că e formată din șase atomi de carbon și șase de hidrogen, așezați în cerc : C_6H_6. Dacă un atom de hidrogen (H) este înlocuit de un grup —COOH (grupul caracteristic acizilor organici), se obține, firește, acidul benzoic. Dacă, mai departe, hidrogenul vecin cu —COOH este înlocuit cu încă o grupă —COOH, se obține o substanță avînd formula $C_6H_4(COOH)_2$, cunoscută între chimiști ca „acidul ortoftalic" sau, pe scurt, acidul ftalic.

Ați făcut, așadar, cunoștință cu acidul ftalic, care acum nu mai este un mister pentru dv. Să trecem, deci, la *rezorcină*. Aceasta este o substanță a cărei formulă pleacă tot de la benzen. Doi din atomii benzenului sînt și de data aceasta înlocuiți, dar nu cu grupul COOH caracteristic acizilor, ci cu grupul —OH (caracteristic alcoolilor). Formula ei va fi, așadar, $C_6H_4(OH)_2$. Cele două grupuri OH nu sînt vecine, ci unul din ei se găsește atașat la primul atom de carbon al benzenului, iar celălalt la al treilea.

Prin reacția chimică între două molecule de rezorcină și acid ftalic (sau anhidridă a acestuia), se formează fluoresceina. Bun, vor spune atunci chimiștii amatori, dar la ce folosește în acest caz clorura de zinc ? În cursul reacției se eliberează apă (H_2O). Această apă trebuie să fie fixată de o altă substanță, pentru că altminteri ar împiedica desfășurarea reacției. Această altă substanță este tocmai clorura de zinc, o sare „higroscopică" (sare care absoarbe apa).

Fenolftaleina este o substanță care se dizolvă greu în apă și foarte ușor în alcool. După cum am văzut, în soluții alcaline culoarea ei este mult întărită. Un singur gram din sarea de sodiu a fluoresceinei, dizolvat în 40 000 de litri de apă, dă o culoare vizibilă lichidului ! . . . Pentru a experimenta singuri, dizolvați puțin din fluoresceina fabricată de dv.

într-un litru de apă și diluați apoi mereu, pentru a stabili pînă la ce concentrație culoarea mai este încă vizibilă. Această proprietate a fluoresceinei a fost utilizată de multe ori în geografie, pentru a studia mersul, afluenții și ramurile apelor subterane.

VOPSIȚI CU PLANTE

Vopsitul cu plante este un meșteșug pe care poporul nostru îl cunoaște din vechime. Astăzi el este însă puțin cunoscut și folosit, deoarece locul vopselelor vegetale l-au luat cele obținute prin sinteză. Dar culorile din plante au un mare avantaj : sînt foarte ieftine și rezistă la spălat și la lumina soarelui, la fel ca și cele mai bune produse sintetice.

Puterea colorantă a acestora se datorește diferitelor substanțe pe care le cuprind. De pildă, rădăcina de garanță (roiba) cuprinde 1—2% alizarină, colorant folosit adesea în vopsitorie. Cele mai multe substanțe colorante ce se găsesc în plante, ca acelea din trandafiri, dalii, varză roșie, vișine, struguri etc., aparțin unui grup de substanțe asemănătoare între ele, denumite de chimiști „antociane".

Urmînd indicațiile date în aceste pagini, orice chimist amator va putea vopsi cu ușurință atît fire de lînă, cît și fire de in sau de cînepă.

Pentru fiecare culoare am dat mai multe rețete, din care chimistul amator își poate alege pe cea mai potrivită.

CULOAREA NEAGRĂ

1 — Se iau coji verzi de nucă și se pun într-un vas ; un rînd de coji și un rînd de fire. Se toarnă în vas apă și se fierbe amestecînd din cînd în cînd cu un băț. După trei ore de fiert, firele capătă o culoare neagră-verzuie.

2 — Se strîng coji de nuci, pe vremea cînd se bat nucile, se pun într-un vas cu apă și se lasă cîteva zile. Se ia coajă

de anin și se fierbe două ore în apa cu cojile de nucă. Apoi se adaugă firele pe care vrem să le colorăm împreună cu puțin calaican (sulfat de fier) și se mai fierb împreună o oră. După aceea se scot și se spală bine cu apă multă.

3 — Se scot din pămînt rădăcini de ștevie și se fierb într-un vas cu apă. Se adaugă în soluția obținută piatră acră (alaun), apoi se introduc firele și se fierb puțin (aproape o jumătate de oră). După aceea firele se scot și se pun în zeama obținută prin fierberea cojilor de nucă verzi. Firele capătă culoarea neagră-cafenie.

4 — Se fierbe coajă de stejar în puțină apă. În soluția obținută se introduc firele, se pune calaican și se mai fierbe încă o oră. Se obține o culoare neagră, intensă. În locul cojii de stejar se pot folosi și gogoșile de pe anumite frunze de stejar.

CULOAREA ROȘIE

1 — Se ia 1 kg de scoarță de măr sălbatic și se fierbe în 8 litri de apă. În soluția obținută se adaugă 2 kg de flori de șovîrf și 2 kg de frunze de măr sălbatic, uscate și pisate. Se lasă amestecul o săptămînă, agitîndu-l din cînd în cînd. În soluția aceasta se fierb firele pe care voim să le colorăm. Ele capătă o culoare roșie-aprinsă.

2 — Se fierbe coajă de păr. În soluția obținută se pune drept mordant piatră acră sau leșie, apoi se introduc firele.

3 — Se amestecă frunze de măr, de șovîrf și de corn și se pun în apă călduță, în care se lasă timp de trei săptămîni, pînă ce putrezesc. Atunci se scurge soluția, se adaugă puțină piatră acră și se introduc firele.

4 — Se ia rădăcină de roibă uscată și se fierbe cu borș pînă devine albicioasă. În soluția obținută se pun la fiert firele, pînă ce culoarea se prinde bine de ele. Cînd firele s-au colorat, se scot din vas, se presară cu cenușă și se lasă grămadă timp de 2—3 ore. Apoi se spală bine cu multă apă și se usucă.

CULOAREA GALBENĂ

1 — Se fierbe coajă de măr pădureț. În soluția astfel obținută se introduce puțină piatră acră. Firele se țin cîteva ore în această soluție, apoi se scurg și se întind pentru uscare la soare sau în casă, lîngă foc.

2 — Se fierb timp de o oră 4 kg de coajă de măr pădureț în 4 litri de apă. Apoi se introduc firele de vopsit, puțină piatră acră și se mai fierbe o oră. Se ia vasul de pe foc și se lasă să se răcească; firele nu se scot decît după răcirea completă a soluției. Lîna astfel tratată capătă o culoare galbenă-aurie.

3 — Se fierb în 5 litri de apă 2 kg de frunze de mesteacăn. După ce s-au fiert bine, se lasă soluția împreună cu frunzele timp de 4—5 ore, apoi frunzele se terciuiesc bine cu un băț, pentru ca toată substanța colorantă să iasă din ele. Se adaugă 10—15 g de piatră acră și se fierb firele în soluția aceasta timp de o jumătate de oră; ele vor căpăta o culoare galbenă, ca lămîia, care nu iese la spălat și nici nu e decolorată de lumina soarelui.

4 — Pentru colorat în galben se mai pot folosi frunzele de tutun și rădăcinile de urzică. Frunzele de tutun se fierb, iar în soluția obținută se introduc firele pentru vopsit. Aici ele se țin două ore, pînă „prind" culoare. Rădăcinile de urzică se fierb în borș proaspăt; soluția se vîntură, se lasă să se răcească și i se adaugă puțină piatră acră. În soluția răcită se pun firele care trebuie vopsite. Aici, ele se țin cîteva zile fără a le fierbe, pînă prind culoare.

CULOAREA ALBASTRĂ

Pentru obținerea culorii albastre se întrebuințează flórile de viorele. Acestea se culeg fără piciorus (peduncul) și se fierb în apă. În această soluție se adaugă puțină piatră acră și piatră vînătă. Cînd soluția capătă culoarea albastră-intens, se introduc în ea firele. Soluția se pune apoi la fiert. Fierberea trebuie să dureze aproape o oră. După acea firele se scot, se spală cu apă multă și se usucă încetul cu încetul la umbră.

IV PREPARAŢI CERNELURI ŞI TUŞURI

Iată materiale, întotdeauna necesare,
pe care le puteţi prepara uşor
în laboratoarele voastre. Începem cu...

CERNELURI

Înainte de a trece la descrierea diferitelor reţete de cerneluri, vrem să vă dăm un sfat. Respectaţi cu cea mai mare grijă cantităţile (sau, mai bine zis, proporţiile) diferitelor substanţe. De asemenea aveţi grijă ca aceste substanţe să fie din cele mai pure. Altminteri, riscaţi să vedeţi apărînd în cerneală, după un timp oarecare, precipitate.

După prepararea uneia din aceste cerneluri sau tuşuri, lăsaţi-o să stea liniştită aproximativ două săptămîni şi apoi filtraţi-o. Abia după aceea o puteţi folosi.

O bună cerneală de scris trebuie să fie limpede, fără miros dezagreabil, fără substanţe solide în suspensie. Culoarea ei trebuie să fie puternică, astfel ca scrisul să fie clar şi vizibil. De asemenea, cerneala trebuie să fie durabilă, adică să nu pălească sau să se decoloreze, să fie cît mai greu de şters şi deci să sufere cît mai puţin sub acţiunea apei, alcoolului sau reactivilor chimici.

Pe lîngă acestea, o cerneală trebuie să fie antiseptică şi să nu ofere un mediu favorabil dezvoltării mucegaiurilor, a căror rapidă înmulţire ar distruge-o.

Ţinînd seama de aceste condiţii, să vedem cum s-ar putea prepara cerneluri cît mai bune. Cernelurile de tanin, cele mai vechi cunoscute, se numără şi printre cele a căror calitate este cea mai apreciată. Ele se prepară dintr-o soluţie de tanin, căreia i se adaugă o soluţie de sulfat de fier. Cele două substanţe reacţionează şi dau tanatul de fier, a cărui culoare variază între negru albăstrui şi negru verzui. La început, culoarea este mai slabă, dar pe măsură ce scrisul se învecheşte, el se înnegreşte, datorită oxidării tanatului de fier. Pentru ca de la început scrisul să fie vizibil, se adaugă soluţiei colorate o cantitate mică dintr-un colorant cu bază de anilină.

Taninul se poate folosi la prepararea cernelei fie sub formă de soluţie a acestei substanţe, fie ca un extras de gogoşi de ristic sau de coji de stejar. La toate aceste substanţe se mai adaugă şi o cantitate oarecare de gumă arabică şi cantităţi mici de acid salicilic sau fenol, pentru a folosi ca antiseptice, împiedicînd dezvoltarea mucegaiurilor în cerneală.

O CERNEALĂ CARE SE ÎNNEGREŞTE

Fierbem timp de 3 ore, într-un litru de apă distilată, 100 g de gogoşi de ristic sau coajă de stejar măcinată. Vom fi atenţi în timpul fierberii să înlocuim din cînd în cînd apa care se evaporă. După fierbere lichidul se răceşte şi se filtrează. Apoi se adaugă 10 g de gumă arabică (solidă), dizolvată într-o cantitate foarte mică de apă, 50 g de sulfat feros (calaican), de asemenea dizolvat în puţină apă, şi 2 g de acid salicilic. După turnarea fiecărei soluţii se amestecă bine.

Pe hîrtie, imediat ce s-a scris cu ea, această cerneală nu are o culoare prea închisă. Ea se înnegreşte abia după cîteva zile, prin oxidarea fierului ce-l conţine. De aceea i se adaugă şi o culoare de anilină, de exemplu puţin albastru de anilină, care-i dă de la început o nuanţă vizibilă.

Care este rolul diferiţilor constituenţi ? Din coaja de stejar sau din gogoşile de ristic se extrage prin fierbere un acid, acidul tanic. Cu sărurile de fier el formează un preci-

pitat negru. Acidul salicilic are rolul de a împiedica mucegăirea, iar guma arabică împiedică depunerea combinațiilor coloidale de fier și acid galic (flocularea coloizilor) și face ca cerneala să adere pe peniță.

CERNEALĂ INALTERABILĂ

Această cerneală dă o culoare neagră intensă. Pentru prepararea ei se fac două soluții : *A* și *B*, care se obțin dizolvînd în ordinea indicată următoarele substanțe :

Soluția *A* : în 300 cm³ de apă caldă se dizolvă 12 g de tanin și 4 g de acid galic cristalizat. Se adaugă apoi 1,5 g de acid clorhidric.

Soluția *B* : în 300 cm³ de apă se dizolvă 15 g de sulfat feros (calaican) și 5 g de gumă arabică solidă.

Se varsă soluția *B* în soluția *A*, amestecînd mereu și se adaugă apoi 5 g de fenol.

Cerneala se lasă timp de 10 zile să stea liniștită, pentru ca să se depună toate impuritățile. După aceea se decantează și se poate întrebuința.

Acidul clorhidric are rolul de a împiedica cerneala să se combine cu oxigenul încă din sticlă și deci să precipite. Fenolul înlocuiește aici acidul salicilic din rețeta precedentă.

CERNEALA DE STILOU

Cernelurile de stilou se deosebesc de celelalte cerneluri prin aceea că trebuie să fie foarte fluide și să nu conțină în suspensie materiale care pot înfunda stiloul.

Dizolvăm în 500 cm³ de apă distilată următoarele substanțe : 9 g de tanin, 3 g de acid galic cristalizat, 9 g de sulfat feros, 3 g de acid clorhidric, 3 g de gumă arabică solidă, 0,5 g de fenol și 2 g de albastru de metilen sau alt colorant albastru. Soluția astfel preparată se lasă să stea liniștită cel puțin o lună și se filtrează înainte de a se turna în sticle.

O altă cerneală de stilou se prepară astfel : se dizolvă în

300 cm³ de apă distilată 11 g de tanin, 2 g de gumă arabică solidă, 0,5 g de fenol, 0,25 g de acid pirogalic, 7 g de sulfat feros, 2 g de zahăr și 1,5 g de indigo-carmin. Soluția se lasă liniștită o lună, apoi se filtrează și poate fi folosită.

CERNEALĂ ALBASTRĂ

Într-un litru de apă se dizolvă, agitînd continuu, următoarele substanțe : 10 g de albastru solid-*R*, 0,5 g de carbonat de sodiu, 10 g de zahăr, 10 g de glicerină și 1 g de fenol. Înainte de întrebuințare cerneala se filtrează.

O altă cerneală albastră, foarte bună pentru stilouri, se prepară în felul următor : fierbem în 50 cm³ de apă, 15 g de oxid de cupru și 15 g de tartrat de potasiu. Fierberea se continuă pînă cînd lichidul se reduce la jumătate. Atunci se adaugă 1 g de gumă arabică solidă. Cerneala se folosește după filtrare.

CERNEALĂ ROȘIE

Dizolvăm 5 g de praf de eozină și 15 g de zahăr în 500 cm³ de apă caldă. Pentru ca să nu se dezvolte fermenți, se mai adaugă 0,25 g acid salicilic.

CERNEALĂ VIOLETĂ

Această cerneală se poate prepara dizolvînd 5 g de metil-violet în 100 cm³ de apă. În soluția obținută se adaugă 10 cm³ de soluție concentrată de gumă arabică.

O altă cerneală violetă, mai bună, se prepară în felul următor : se dizolvă la rece în 35 cm³ de alcool, 5 g de șelac. Separat se face o soluție de 9 g de borax în 65 cm³ de apă distilată. Ambele soluții se amestecă bine și se colorează cu 0,5 g de metil-violet.

CERNEALĂ VERDE

Dizolvăm în 50 cm³ de apă 6 g de tartrat de potasiu și 1,2 g de acetat de cupru, apoi fierbem. Prin fierbere reducem lichidul la jumătate și apoi filtrăm.

CERNEALĂ AURIE

Diluăm cu puțină apă 70 g de gumă arabică lichidă. În această soluție împrăștiem 5 g de galben de crom pulverizat. Adăugăm 15 g de bronz auriu, avînd grijă să agităm continuu. Fără a înceta să amestecăm, adăugăm la sfîrșit 5 cm³ de alcool de 90°. Cerneala se păstrează într-o sticlă bine astupată.

CERNEALĂ ARGINTIE

Diluăm cu puțină apă 70 g de gumă arabică lichidă. In această soluție se adaugă, agitînd continuu, 5 g de alb de zinc, 20 g de bronz argintiu și, în sfîrșit, 8 cm³ de alcool de 90°. Cerneala se păstrează într-o sticlă bine astupată.

CERNEALĂ DE SCRIS PE PORȚELAN

Se dizolvă trei părți azotat de argint, 10 părți de gumă arabică solidă și 2 părți de metil-violet în 30 de părți de apă distilată. Pentru scris se va folosi o pană de gîscă tăiată în formă de peniță.

CERNEALĂ DE SCRIS PE ZINC

Cea mai simplă cerneală de scris pe zinc se prepară dizolvînd sulfat de cupru (piatră vînătă) în cerneală obișnuită. După uscarea scrisului, zincul se spală cu apă. După spălare, scrisul rămîne vizibil datorită cuprului depus.

O altă cerneală se prepară dizolvînd părți egale de sulfat de cupru și clorură de calciu în apă distilată. După ce s-a scris pe zinc se spală cu apă, iar după ce zincul se usucă locul scris se unge cu puțin untdelemn sau ulei de vopsit.

CERNELURI DE SCRIS PE STICLĂ

Pentru a prepara o cerneală albă, care să rămînă pe sticlă, frecăm 10 g de praf de sulfat de bariu cu 40 g de silicat de sodiu pînă obținem o pastă subțire. Întinsă pe sticlă, cerneala aceasta rămîne sub forma unor linii albe, mate.

O cerneală neagră pentru scris pe sticlă se obține din aceleași cantități de tuș negru și silicat de sodiu.

Cum silicatul de sodiu se usucă foarte repede în aer, trebuie ca sticlele care cuprind aceste cerneluri să fie bine astupate, cu dopuri de cauciuc ; nu se vor folosi dopuri de sticlă, deoarece se înțepenesc și nu mai pot fi scoase.

Penițele cu care se scrie trebuie imediat curățate, căci silicatul se îndepărtează foarte greu după ce s-a întărit.

TUȘURI

Tușurile se obțin prin amestecul unor așa-numite „soluții de bază" cu o soluție colorantă. Soluția de bază se obține prin dizolvarea a 1,9 părți de gumă arabică solidă, 0,05 părți de sodă calcinată (fără apă) și 0,5 părți de glicerină în 2,55 părți de apă distilată.

Tușul negru se obține dacă se adaugă în soluția de bază 4,15 părți de apă distilată, 0,04 părți de formol și 0,8 părți de negru de fum sau funingine fină. Amestecul se freacă bine pînă la omogenizare.

Un tuș negru cu bază de colofoniu se obține în felul următor : fierbem pînă la saponificarea completă 10 g de colofoniu (fin pisat) cu 3 g de carbonat de sodiu dizolvat în 50 cm³ de

apă distilată. După ce s-a format săpunul de colofoniu se adaugă 10 g de negru de fum și 50 g de apă distilată, apoi se agită puternic pînă la completa omogenizare.

Tușul alb se obține din 5 părți de soluție pe bază, 3,8 părți de apă distilată, 1,2 părți de pulbere albă de oxid de zinc și 0,04 părți de formol.

Tușul albastru se obține în același mod cu tușul alb, însă în loc de oxid de zinc se întrebuințează albastru ultramarin (eventual scrobeală albastră).

Din punct de vedere chimic, tușurile sînt soluții coloidale, formate din suspensii de particule ale colorantului într-un lichid care împiedică flocularea lor.

V CLEIURI ȘI PASTE DE LIPIT

Adeseori în casă este necesar să lipim diferite obiecte. Fiecare material se lipește bine cu cleiul adecvat. De fapt, pentru lipirea diverselor materiale există o sumedenie de rețete de cleiuri și paste. Numărul lor este imens. Chimistul amator poate experimenta chiar el singur cele mai diverse compoziții. În cele ce urmează, am reținut doar cîteva din cele mai interesante rețete.

Pastă de dextrină. Să începem cu o pastă pe bază de dextrină, pe care chimiștii amatori pot s-o prepare singuri. Luați următoarele cantități de substanțe (părți de greutate):

Borax (în praf) .	6 părți;
Dextrină . . .	48 de părți;
Glucoză	5 părți;
Apă	420 de părți.

Dizolvați boraxul în apă, la cald, și adăugați dextrina și glucoza. Continuați să încălziți vasul (dar nu lăsați lichidul să fiarbă!) și amestecați mereu pînă cînd obțineți o soluție omogenă. Reînnoiți din cînd în cînd apa pierdută prin evaporare cu apă fierbinte. Readuceți la sfîrșitul operației volumul la nivelul inițial (100 de părți) prin adăugarea de apă fierbinte și strecurați totul printr-o pînză.

Preparată în acest fel, pasta rămîne limpede și lucioasă multă vreme. Este foarte aderentă și se usucă repede. Dacă nu ați avut grijă să păstrați în timpul preparării temperatura soluției sub punctul de fierbere, pasta poate deveni după uscare brună și foarte fragilă.

Altă pastă. Turnați peste 100 de părți dextrină 45 de părți apă de ploaie și amestecați 10 min. După ce dextrina a absorbit apa, puneți amestecul pe un foc domol și încălziți-l continuu timp de 5 min, pînă ce formează un lichid lăptos, la suprafața căruia apar mici bule. Nu lăsați lichidul să fiarbă ; luați-l de pe foc și puneți vasul în care el se găsește într-o găleată cu apă rece. După ce s-a răcit, adăugați la fiecare 100 de părți 5 părți de glicerină și cîteva cristale de acid salicilic. Dacă pasta este prea groasă, poate fi diluată cu apă fiartă și răcită.

Clei pentru etichete și plicuri. Dizolvați în apă fierbinte o cantitate suficientă de dextrină, pentru a o aduce la consistența mierii. Pasta se aplică pe marginea plicurilor sau pe spatele etichetelor și se lasă să se usuce. Umezind mai tîrziu ușor partea gumată, eticheta sau plicul se va lipi trainic.

Clei cu uscare rapidă. Dizolvăm 40 g de dextrină în 50 cm^3 de apă. În pasta obținută turnăm un amestec format din 50 cm^3 de apă, 20 cm^3 de alcool și 20 cm^3 de acid acetic, apoi amestecăm bine. Cleiul se păstrează numai în vase ermetic închise, deoarece se usucă ușor.

Clei pentru fotografii. Dizolvăm 2 părți de gelatină albă în 8 părți apă rece. Masa obținută trebuie dizolvată într-un amestec format dintr-o parte de glicerină și 3 părți de alcool.

Gumă arabică. Un clei asemănător gumei arabice poate fi ușor preparat din materiale necostisitoare. Materialul folosit este cleiul care se formează pe crăcile și trunchiul de vișin. Ne vom procura o bucată din acest clei, cam de mărimea unui ou de găină.

Punem cleiul să fiarbă o jumătate de oră în 400 cm^3 de apă. Vom avea grijă să amestecăm mereu. Lăsăm apoi amestecul să se răcească 2—3 ore. În acest timp, impuritățile cad pe fundul vasului. Decantăm lichidul limpede și, dacă nu este destul de gros, îl mai fierbem pînă cînd obținem consistența dorită. Dacă e prea gros, îl diluăm cu puțină apă fierbinte.

Pentru a putea folosi cleiul după un timp mai îndelungat de la preparare, va trebui să-i adăugăm puțin acid boric, care împiedică dezvoltarea fermenților, mucegaiurilor etc.

Pregătirea cleiului din cazeină. Lăsăm laptele pînă cînd este aproape gata să se acrească. După aceea îl încălzim ușor. Vom vedea că se separă un lichid tulbure, care nu e altul

decît zerul. Lăsăm să se depună „tulbureala“ și aruncăm lichidul de deasupra sa. Adăugăm în vas apa rece, amestecăm bine totul, apoi lăsăm să se așeze cazeina și scurgem din nou apa. Această „spălare“ prin amestecări repetate și apoi decantări o repetăm încă o dată. Scurgem după aceea toată apa, scoatem cazeina (corpul solid rămas în vas) și o punem la presat, între două pînze, pentru ca să eliminăm cea mai mare parte din apă.

La această cazeină adăugăm var stins și apă într-o cantitate redusă, amestecăm bine și obținem, după un sfert de oră, cleiul de cazeină.

Dacă nu vrem să întrebuințăm cazeina imediat, o păstrăm uscată. Ea va fi folosită în diferite rețete, din care unele vor fi date mai jos. Pentru întrebuințare, luăm cazeina uscată, o pisăm într-o piuliță și apoi o introducem în rețeta dorită.

Un clei foarte rezistent la apă. Luăm 10 părți (greutate) de cazeină și 20 de părți de apă și lăsăm cazeina să se îmbibe bine cu apa. În acest timp, într-un alt vas dizolvăm hidroxidul de sodiu (o parte) în 5 părți de apă. După aceea amestecăm cele două soluții pînă cînd cazeina s-a dizolvat în întregime. Abia atunci adăugăm 2 părți de hidroxid de calciu (var stins), amestecăm din nou foarte bine. Acest clei rezistă bine la apă, dar trebuie întrebuințat cel mult după 7 ore de la preparare.

Un clei rezistent la variațiile de căldură și umezeală. Luați 10 g de cazeină în praf și 30 cm^3 de apă, amestecați bine și lăsați 24 de ore. Adăugați apoi 40 g de lapte de var. Obțineți un clei ce rezistă bine la variațiile de căldură și de umezeală.

Pentru lipirea lemnului de metal. Topiți 4 părți de smoală cu 1 parte de sulf. Adăugați un amestec în cantități egale de pilitură de fier și cărămidă pisată.

Pentru lipirea obiectelor de porțelan. Rețeta este foarte simplă : luați gumă arabică sau clei de la pomi, puțină făină și albuș de ou. Amestecați aceste substanțe cu puțină apă caldă, așa ca să se formeze o soluție vîscoasă. Cu această soluție se ung cele două părți ale obiectului pe care dorim să-l lipim. Le ținem apoi legate bine cu o sfoară pînă cînd se usucă. Va trebui să avem grijă să curățim foarte bine suprafețele pe care le lipim una peste alta.

Clei pentru sticlă. Luați 10 părți de silicat de sodiu, pe care le amestecați cu 3 părți de zahăr pulbere și cu o parte

de gumă arabică. Cu acest amestec se pot lipi obiectele de sticlă.

Clei pentru lipit pielea. Se amestecă 25 g de clei de tîmplărie (în praf) cu 25 g de esență de terebentină și 50 g de amidon. Înainte de a adăuga amidonul, el va fi amestecat cu apă și transformat într-o pastă subțire. Lipitura făcută cu acest clei este deosebit de trainică.

Altă rețetă pentru lipit pielea : se iau 25 g de gutapercă și 200 cm³ de sulfură de carbon. Se pun într-o sticlă bine astupată și se agită puternic pînă la completa dizolvare. Se adaugă apoi 200 cm³ de esență de terebentină.

Un clei transparent și flexibil. Iată acum rețeta — foarte căutată de mulți amatori — pentru un clei transparent, care este suficient de flexibil pentru a putea fi îndoit fără a se crăpa.

Un astfel de clei se prepară dizolvînd acetat de celuloză, amestecat cu aproximativ un sfert din greutatea sa de etil-ftalat într-o soluție de acetonă (50 de părți), acetat de etil (15 părți), lactat de etil (20 de părți) și toluen (15 părți).

Dizolvați suficient din amestecul de acetat de celuloză și ftalat de etil, pentru a obține consistența dorită.

Lipirea marmurei. Iată acum un clei care poate folosi pentru lipirea marmurei, porțelanului sau alabastrului. Amestecați bine 4 părți de ghips cu 1 parte de gumă arabică pulverizată.

Pulberea albă astfel obținută trebuie păstrată în vase bine închise, la adăpost de umezeală.

Pentru întrebuințare, pulberea se amestecă cu apă pînă se formează o pastă, care se întinde apoi pe părțile sparte. Se presează bine și se lasă să se usuce pe cît posibil la un loc ferit de foc.

Lipirea ebonitei. Pentru a lipi două plăci sau obiecte de ebonită, putem întrebuința cu folos următoarea soluție. Se înmoaie clei de tîmplărie în acid acetic. Se încălzește totul pe o baie de apă. La întrebuințare se aplică soluția caldă pe plăcile respective de ebonită și se strîng puternic — eventual cu o menghină — pînă cînd soluția se răcește.

Un clei pentru marmură. Amestecați 20 g cazeină cu 10 g de amidon și 100 g de silicat de sodiu, într-o cantitate de apă suficientă pentru a obține o soluție vîscoasă.

Un clei universal. La 10 părţi de clei de tîmplărie şi 26 de părţi de apă, după dizolvare completă, adăugaţi 1 parte de acid acetic concentrat (acid acetic glacial) şi încălziţi timp mai îndelungat tot pe o baie de apă.

Soluţia obţinută trebuie păstrată în vase foarte bine închise.

Lipirea obiectelor de celuloid. Orice obiect de celuloid se poate lipi, folosind următorul amestec : 8 g de acetat de amil, 8 g de eter şi 5 g de răzătură de celuloid.

Acest amestec se aplică peste bucăţile de lipit, care se apasă puternic.

Lipirea obiectelor de porţelan şi de faianţă. Iată reţeta unui chit transparent pentru porţelan. Adăugaţi la 9 părţi de soluţie de lipit cauciucul, 1 parte de mastic. Acest amestec se lasă cîteva zile într-o sticlă bine închisă, pînă ce crepul se dizolvă. Amestecul se păstrează la un loc nu prea cald.

O altă reţetă : Luaţi albuşul de la un ou şi adăugaţi o linguriţă de ipsos. Amestecaţi bine. Acest clei se aplică imediat pe suprafeţele spărturii. Cele două părţi ale spărturii se reunesc, apoi se apasă bine. Ele trebuie lăsate astfel, bine apăsate una peste alta, timp de cel puţin 24 de ore. Cleiul preparat trebuie utilizat imediat (nu se păstrează).

Cleiuri cu albumină. Albuşul de ou cuprinde un mare procent de albumină. Sîngele conţine şi el albumină în cantitate mare. Coagulată, albumina formează un clei excelent, insolubil în apa rece sau caldă. Cleiurile cu albumină sînt deci foarte potrivite pentru a lipi porţelanul, farfuriile, vasele sparte.

Un clei cu albuş de ou se prepară în felul următor. Batem albuşul de ou şi, cu albuşul spumat, lipim hîrtie pe hîrtie, hîrtie pe sticlă, etichete etc. După ce am aplicat cele două bucăţi ce trebuie lipite, trecem peste lipitură cu un fier de călcat cald. După aceea va fi absolut imposibil să dezlipim cele două bucăţi, chiar dacă încercăm cu apă caldă sau cu aburi. Prin acest procedeu putem lipi fotografiile pe carton.

Clei pentru porţelanuri din albuş de ou. Se amestecă albuş de ou cu alb de Spania, astfel încît să se formeze o pastă fluidă. Lăsăm să se usuce timp de două ceasuri. Vom avea grijă să ţinem cele două bucăţi cît mai bine aplicate una pe cealaltă.

Alt clei pentru porțelan. Stingeți var în puțină apă, uscați-l și pisați-l. Apoi amestecați un albuș de ou. Puteți folosi în locul varului și creta arsă pe o placă de tablă, la foc, și apoi bine măcinată. Procedeul pentru lipire este asemănător cu cel descris mai sus.

Cleiuri pentru metale. Dizolvați în 2 litri de apă caldă 46 g de acetat de plumb, 46 g de alaun și 76 g de gumă arabică. După răcire adăugați 500 g de făină de grîu, agitînd pentru a evita formarea cocoloașelor. Încălziți, agitînd mereu, pînă cînd amestecul începe să fiarbă. Dacă cleiul este prea gros, diluați cu puțină apă cu gumă arabică și alaun, în proporțiile arătate mai sus.

Cleiuri de făină. Sînt cleiuri obținute prin încălzirea făinei, amidonului sau feculei în apă. Mai sus am mai dat cîteva rețete de acest fel. Iată o altă formulă. Luați făină de grîu sau de secară și adăugați de 6—10 ori mai multă apă (în greutate). Se obține astfel un clei gros, pentru hîrtie groasă (cînd folosiți de 6 ori mai multă apă) sau un clei mai subțire pentru hîrtie fină (cînd diluăm de 10 ori). Dacă vrem să lipim hîrtia pe sticlă, trebuie să adăugăm la cleiul preparat 3 g de bicromat de potasiu pentru fiecare 100 g de făină sau de amidon. Sub influența luminii, bicromatul formează un clei insolubil în apă. Rezultă deci că acest clei va trebui să fie păstrat la întuneric.

Pentru a lipi hîrtia pe metal, la cleiurile de făină trebuie să adăugăm 3% ulei de in și 3% esență de terebentină. Acestea vor fi amestecate la cald. Metalul pe care dorim să lipim hîrtia trebuie curățit în prealabil cu leșie de sodă sau cu benzină, apoi, pentru ca să adere cleiul cît mai bine, îl frecăm cu o ceapă tăiată sau cu un cățel de usturoi.

VI CHIMISTUL AMATOR, MINERALOG

Piatra reprezintă în zilele noastre o materie primă prețioasă : din diferite „pietre" se extrag azi substanțe de mare însemnătate pentru industrie, începînd cu metalele cele mai diverse și pînă la cei mai prețioși compuși.

Noțiunea de „piatră" este o denumire generică, sub care se ascunde uneori o multitudine de roci. Rocile nu sînt altceva decît aglomerări de substanțe minerale. substanțe chimice. Printre elementele ce intră în alcătuirea rocilor din scoarța pămîntului, cel mai abundent este oxigenul (53%) urmat, în ordine, de siliciu (26%), aluminiu (7,45%), fier (4,3%), calciu (3,3%), magneziu (2,4%), potasiu (3%), sodiu (2%) etc. Se cunosc azi peste 1 500 de tipuri de minerale diferite.

O rocă poate fi constituită din unul sau mai multe minerale. Adeseori, chimistul amator este pus în situația de a recunoaște diferitele materiale care intră în alcătuirea unei roci. Cum va proceda ? În rîndurile următoare vom da doar cîteva din metodele chimice și fizice. Pentru detalii va fi necesar să se apeleze la tratatele complete de mineralogie practică [1].

---

[1] Socotim util să facem o distincție : aceea între mineral și minereu. Mineralul este un corp solid natural, cristalizat saù amorf, ce se găsește în scoarța pămîntului. În schimb, minereul este materia primă din care se pot extrage industrial anumite elemente. Minereul e constituit dintr-un mineral (cuprinzînd elementele căutate), amestecat de obicei cu elemente străine, numite steril.

RECUNOAȘTEREA DUPĂ FORMĂ

Fiecare mineral are o formă cristalină anumită. Această formă cristalină se datorește aranjării geometrice a atomilor care alcătuiesc substanța respectivă.

La prima vedere s-ar părea că trebuie să fie destul de lesne să recunoști un cristal după forma sa. În realitate, problema este foarte dificilă, pentru că în natură cristalele nu se formează complet decît rareori. De obicei sînt incomplete sau sfărîmate. Ceea ce rămîne neschimbat este unghiul pe care-l formează fețele și laturile lor. Uneori se poate întîmpla să se întîlnească două tipuri de cristale, dezvoltate simultan, în mod simetric, numite macle. Există și minerale care nu iau o formă cristalină anumită, ca de pildă opalul (o formă de bioxid de siliciu); aceste minerale se numesc amorfe.

Mineralele se găsesc de obicei cristalizate. Clasificarea lor o facem după șapte sisteme. Această împărțire se bazează pe linii sau axe imaginare care trec prin centrul cristalului, pe numărul lor, pe lungimile lor și pe unghiurile lor relative.

1. Cel mai simplu este sistemul *cubic*. Nu e nevoie să intrăm în detalii : cristalele... sînt cubice, așadar laturile sînt egale, plasate în unghi drept. Cele trei axe au aceeași lungime și se întretaie în unghi drept. Printre mineralele care cristalizează în sistem cubic se găsesc : sarea gemă, galena (sulfura de plumb), grenatul, pirita (sulfura de fier), fluorina (fluorura de calciu) și ... aurul nativ.

2. Un alt sistem este cel *cuadratic*, în care cristalele au simetria unei prisme cu secțiunea pătrată. Cele 3 axe se

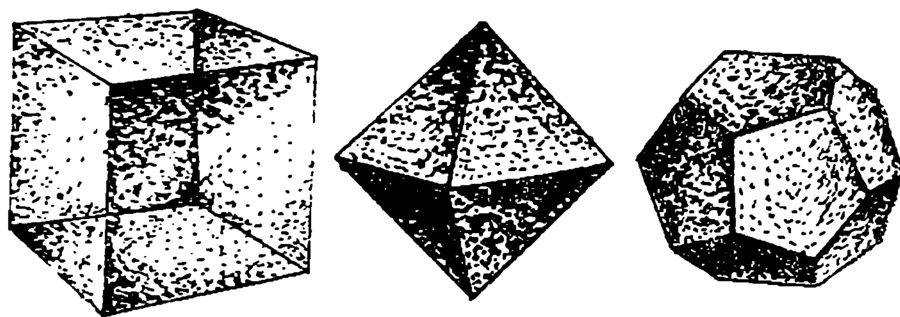


Fig. 20.

întretaie în unghi drept, dar două axe sînt egale, a treia nu. De obicei asemenea cristale sînt terminate prin două piramide simetrice. Este cazul zirconiului, rutilului (oxid de titan, minereu foarte prețios), casiteritei (oxid de staniu).

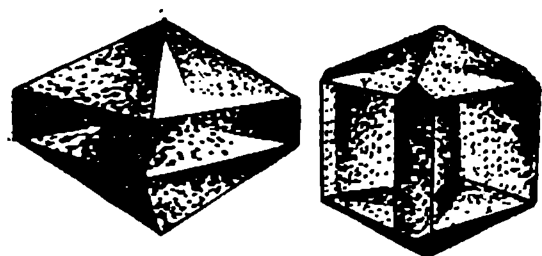


Fig. 21.

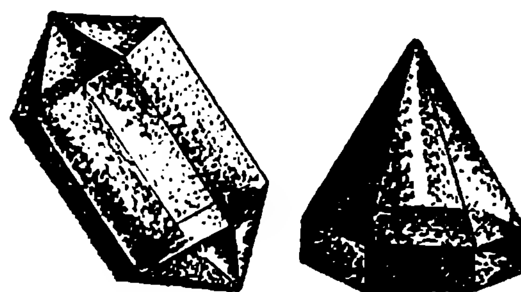


Fig. 22.

3. Sistemul *hexagonal* este cel pe care-l posedă cristalele avînd simetria unei prisme hexagonale, care nu e modificată de o rotație de 60°. Acest sistem comportă 4 axe. Trei dintre ele sînt egale și formează unghiuri egale. A patra axă formează cu celelalte 3 unghiuri de 90° și poate fi mai scurtă sau mai lungă decît ele. Este cazul apatitei (amestecul natural de fosfat și fluorură de calciu, întrebuințat ca materie primă în fabricarea de îngrășăminte pentru agricultură) și zincitei (oxid de zinc).

4. Sistemul *rombic* (romboedric) sau *ternar* este acela în care cristalele au simetria romboedrului (care nu e modificată printr-o rotație de 120°). Acesta este cazul cuarțului (bioxid de siliciu, cel mai frecvent material), al calcitei (carbonat de calciu, cel mai frecvent material după cuarț), al turmalinei (silicați de metale conținînd și bor), al corindonului (oxid de aluminiu conținînd 53% aluminiu și avînd o duritate aproape tot atît de mare ca a diamantului).

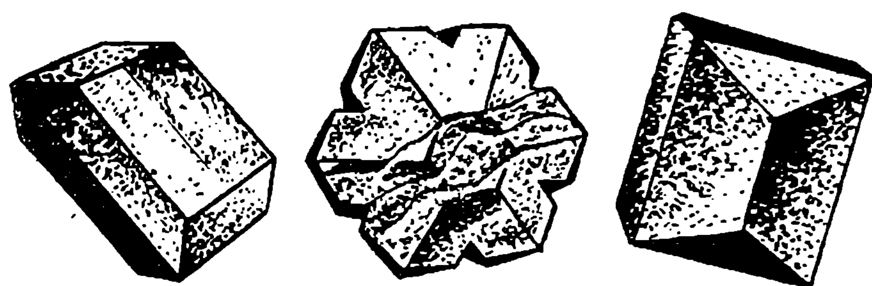


Fig. 23.



Fig. 24. REALGAR PIROXEN

5. Sistemul *ortorombic*. Aici cristalele au simetria unui paralelipiped, construit în jurul a trei axe perpendiculare, dar de lungimi diferite (prismă cu bază dreptunghiulară). Așa se prezintă, de pildă, sulful, baritina (sulfatul de bariu), olivina (silicat de fier și de magneziu).

6. Sistemul de cristalizare *monoclinic* este acela în care cele trei axe au lungimi diferite și numai una din ele este perpendiculară pe celelalte două. Printre substanțele cristalizate în acest sistem se numără : ortoza (feldspat potasic, adică un aluminosilicat cu potasiu), ghipsul (sulfat de calciu hidratat, folosit în fabricarea ipsosului, a cimenturilor, a acidului sulfuric etc.), micele (grup de minerale reprezentînd din punct de vedere chimic silicați dubli de aluminiu și de potasiu sau sodiu, care conțin și fier, magneziu, litiu etc. și care clivează foarte ușor în foițe, de obicei elastice), hornblenda (mineral format în majoritate din silicat de magneziu, de fier, de calciu, de aluminiu și alte metale), epidotul (silicat de fier, de aluminiu și de calciu), augitul etc.

7. Al șaptelea sistem de cristalizare este cel *triclinic*. În acest caz cele trei axe sînt inegale ca lungime și nici unul din unghiurile pe care le formează nu este drept. Este cazul feldspaților plagioclazi, al rodonitului (silicat de mangan, fier și calciu) etc.

Din această scurtă prezentare a mineralelor grupate pe sisteme de cristalizare se remarcă varietatea elementelor chimice pe care le întîlnim în formulele lor chimice.

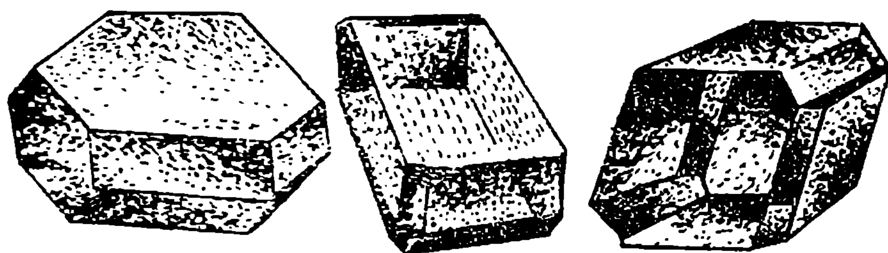


Fig. 25. ALBIT RODONIT AXINIT

ALTE METODE DE RECUNOAȘTERE A MINERALELOR

După duritate

Fără îndoială că duritatea unui mineral nu reprezintă o indicație într-adevăr foarte precisă, dar în schimb se poate determina fără mare greutate.

Potrivit scării lui Mohs, duritatea diferitelor minerale crește, pornind de la 1 pînă la 10, în modul următor:

Duritatea 1 : talcul
„ 2 : ghipsul
„ 3 : calcita
„ 4 : fluorina
„ 5 : apatita
„ 6 : ortoza
„ 7 : cuarțul
„ 8 : topazul
„ 9 : corindonul
„ 10 : diamantul

Dacă aveți două minerale, dintre care unul se găsește în lista de mai sus, încercați să-l zgîriați pe unul cu celălalt. Cel care zgîrie este mai dur. Să zicem că avem o „piatră" oarecare, ce zgîrie ortoza, dar este zgîriată de cuarț. Înseamnă că duritatea sa se găsește între 6 și 7. Galena va fi zgîriată de calcită, dar va zgîria ghipsul; deci duritatea sa este de aproape 2,5. Piritele au o duritate de aprox. 6 sau 6,5.

În practică se pot utiliza și alte obiecte, a căror duritate este cunoscută. Iată cîteva exemple:

— duritatea	unghiei	2,5
„	sticlei de geam	5,5
„	lamei briceagului	6—6,5
„	pilei de oțel	6,5

După densitate

Pentru ca să determinăm densitatea unui mineral, cîntărim proba respectivă, apoi îi măsurăm volumul, introducînd-o într-un cilindru sau flacon gradat conținînd apă. Densitatea

apei, după cum se știe, este egală cu 1. Se stabilește deci raportul dintre greutatea apei deplasate și cea a probei.

Rocile obișnuite au o densitate cuprinsă de obicei între 2,6 și 2,7. Iată cîteva exemple de densități :

Borax	1,7	Apatit	3,2
Sulf	2,0	Crocidolit	3,3
Sare gemă	2,1	Topaz	3,5
Stibină	2,2	Corindon	4,0
Ghips	2,3	Rutil	4,2
Serpentin	2,5	Baritina	4,5
Talc	2,8	Zirconiu	4,7
Muscovit	2,8	Zincită	5,5
Tremolit	3,0	Casiterită	7,0

Practic, iată cum se procedează. Să zicem că avem de-a face cu tremolit. Dacă o bucată de tremolit care cîntărește 6 g este cufundată în apă ea nu va mai cîntări decît 4 g. Raportul dintre greutatea uscată (6) și pierderea de greutate (2) dă densitatea : 3.

După clivaj

Unele cristale se sparg întotdeauna după anumite planuri de minimă rezistență, denumite planuri de clivaj. Acestea sînt determinate de structura moleculară a mineralului respectiv.

Un exemplu tipic de clivaj ușor este reprezentat de mică, o substanță care se detașează cu briceagul în lamele frumoase. Un cristal de galenă se sparge în mici cubușoare, iar fiecare dintre acestea se redivizează în cubușoare și mai mici, pînă ajung sub forma unei pulberi. Dar, dacă privim această pulbere la microscop, vom observa că fiecare din particulele de praf este, la rîndul ei, ... un cub !

Uneori clivajul este imposibil, datorită puternicelor legături interatomice. Așa se întîmplă, de pildă, cu cuarțul și cu toate mineralele amorfe.

După culoare

Unii ar putea crede că culoarea este cel mai simplu indiciu după care se recunoaște un mineral. Din nefericire adeseori culoarea se dovedește a fi de fapt indiciul cel mai complicat, pentru că induce ușor în eroare. Impuritățile, de exemplu, pot modifica de multe ori culoarea.

După temperatura de topire

Topirea unei substanțe minerale are loc la temperaturi diferite, după natura sa. Să dăm cîteva exemple :

Stibina se topește la flacăra unei lămpi cu alcool sau a unei lumînări, mai precis la 590 °C.

Calcopirita se topește ușor la flacăra unui bec cu suflător, cam pe la 900 °C.

Grenatul se topește tot la flacăra cu suflător, dar cu mai multă dificultate (temperatura sa de topire este de 1 180 °C).

Actinotul se topește și mai greu (doar laturile sale se topesc ceva mai repede la flacăra cu suflător); temperatura de topire atinge 1 350 °C.

Ortoza, cu marginile fine, se topește cu dificultate, anume la 1 460 °C.

Enstatitul se topește doar la 1 570 °C (numai marginile foarte fine se topesc la suflător).

Cuarțul nu poate fi topit la căldura lămpii cu suflător.

Alte metode

Pentru recunoașterea mineralelor se folosesc și alte metode, de exemplu : zdrobirea sub formă de praf și recunoașterea caracterelor acestuia ; strălucirea mineralului ; fluorescența sa ; magnetismul ; proprietățile electrice ; activitatea ionizantă etc.

Aceste metode, în general, nu sînt însă la îndemîna tuturor.

ANALIZA CHIMICĂ A MINERALELOR

Analiza chimică reprezintă unul din mijloacele cele mai sigure pentru recunoașterea diferitelor minerale. Pentru aceasta va trebui să aveți un mic laborator, cuprinzînd un minim de substanțe și materiale.

— o sursă de căldură (eventual bec cu gaz, cu suflător);
— cărbune de lemn ;
— lampă cu alcool sau cu gaz ;
— eprubete ;
— tuburi deschise ;
— pense ;
— fir de platină (sau înlocuitorul său);
— piuliță ;

— geam verde și albastru ;
— ciocan cu o mică nicovală ;
— hîrtie de turnesol ;
— praf de borax.

Analizele chimice pe cale umedă sînt destul de simple și familiare chimiștilor amatori. Este vorba, într-adevăr, despre studierea modului în care acționează diferiți reactivi sau dizolvanți asupra rocii respective.

În general, vom constata că cele mai multe roci nu sînt atacate de acizi. În schimb, creta și calcita intră în reacție chiar și cu acizii slabi ; de exemplu, sub acțiunea acidului clorhidric diluat, se produce o efervescență (ia naștere bioxid de carbon). Cîteva picături de acid clorhidric diluat, plasate pe bucata de rocă, trădează astfel, prin efervescența provocată, prezența carbonatului de calciu.

Dolomita este de asemenea atacată (cu efervescență) de același acid clorhidric diluat, dar numai la cald. Apatita, în prealabil măcinată în mojar, se dizolvă în acest acid.

Experiențe similare se pot efectua și cu alți acizi, ca și cu amestecuri de acizi, cum e așa-zisa „apă regală" (acid azotic plus acid clorhidric).

Unele minerale se dizolvă chiar în apă curată ; cazul sării geme.

Analizele chimice pe cale uscată sînt foarte interesante și pot aduce indici prețioși. Vom descrie, de aceea, în amănunt cîteva operații simple.

Proba la flacăra cu suflător se face suflînd asupra flăcării unei lumînări sau a unei lămpi cu gaze naturale, în așa fel încît să se încălzească direct un fragment de mineral, așezat pe o bucată de cărbune de lemn. Fragmentul de mineral respectiv poate să se prezinte sub formă de praf sau chiar o mică bucată din rocă. Uneori se pot adăuga pe aceeași bucată de cărbune de lemn, peste mineralul cercetat, și anumiți reactivi (iodură, bromură sau cromat).

În acest fel ia naștere o depunere colorată, caracteristică mineralului respectiv și care variază după reactivul utilizat și după modul de încălzire : reducătoare sau oxidativă.

Pentru a realiza o flacără reducătoare, se suflă în exteriorul flăcării. Doar marginea acesteia absoarbe surplusul de oxigen, crescînd temperatura flăcării. Specimenul trebuie ținut în vîrful conului albastru al flăcării.

O flacără oxidantă poate fi obținută în felul următor: aerul este suflat în interiorul conului albăstrui, ceea ce determină acolo un raport suplimentar de oxigen. Specimenul trebuie menținut în zona roșie a flăcării.

Ce rezultat obținem prin această probă?

Antimoniul lasă o depunere albă, cu margini albăstrui.

Arsenul este mai volatil, formînd o peliculă și degajînd, în același timp, un miros de usturoi.

Bismutul dă o depunere galbenă-portocalie care, răcindu-se, devine cenușiu-gălbuie. Se formează un glob mic de bismut cenușiu și care se sparge ușor. Dacă înainte de încălzire amestecăm cu pulberea mineralului ce conține bismut puțină pulbere de iodură, pelicula obținută devine colorată în galben cu o margine roșietică.

Plumbul, încălzit cu flacăra reducătoare, produce un mic disc de culoare cenușie, metalică. Pelicula este gălbuie, mai deschisă cînd se răcește, cu o margine albă sau albăstruie.

Zincul dă o depunere mică, de un galben-deschis, care după răcire se albește.

Perlele de borax. O probă interesantă și în același timp destul de spectaculoasă este constituită de așa-numitele „perle de borax". Despre ce este vorba? Pe bucla unui fir de platină se culege puțin borax. Aducem apoi firul de platină, cu borax cu tot, într-o flacără, încălzind pînă cînd boraxul se topește și formează o perlă transparentă și regulată. Această perlă se aplică pe mineralul pe care vrem să-l studiem și pe care l-am pisat în prealabil pînă cînd a devenit o pulbere. După ce pe perlă s-a alipit puțin praf, reîncălzim

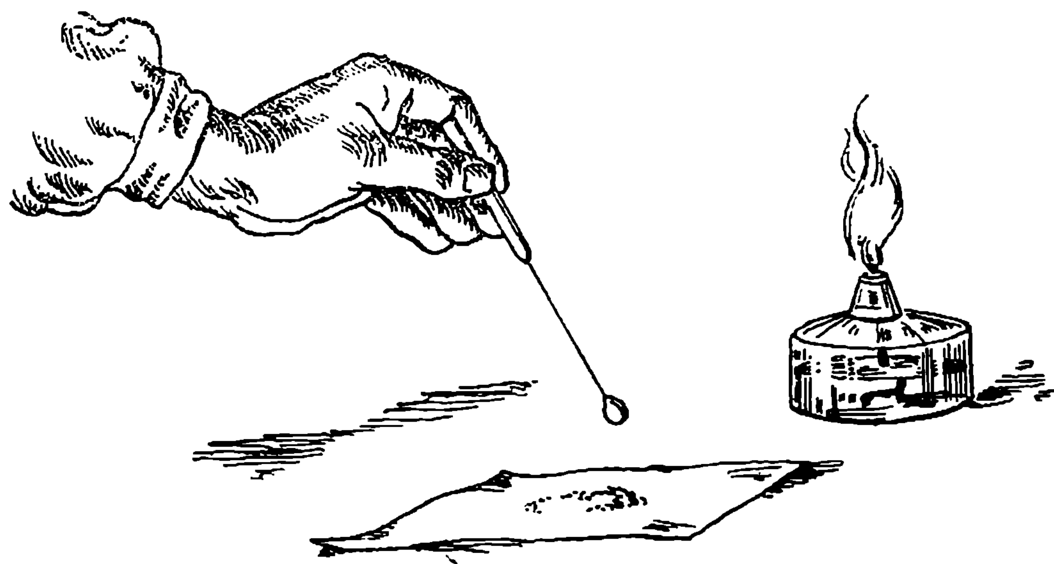


Fig. 26 — Cum se formează o perlă de borax.

„perla“ în flacăra reducătoare sau în cea oxidantă. Vom observa că boraxul dizolvă la cald oxizii metalici și perla se colorează în anumite caracteristice. Din punct de vedere chimic se obțin borați dubli, colorați diferit, după calitatea oxidului folosit și după gradul de oxidare.

Unul din impedimentele acestei experiențe, pentru chimiștii amatori, îl constituie firul de platină. El poate fi înlocuit totuși, folosind în locul acestuia un baston de nichelină. Pentru aceasta, încălzim la flacăra unei lămpi cu aragaz capătul unei baghete de sticlă. Cînd sticla se înmoaie, înfigem în ea cu un cleşte o bucată de sîrmă de nichelină, lungă de vreo cinci centimetri. Putem întrebuința și sîrmă de la un aparat electric de încălzit (sîrmă de rezistență).

Iată acum un tabel (după Zim și Shaffer) care arată culoarea perlelor obținute la flacăra oxidantă sau reducătoare, în funcție de temperatura perlei și de metalul conținut în mineralul respectiv. Atragem atenția că, după fiecare experiment, trebuie să avem grijă să curățăm cu atenție firul, pentru că altminteri orice impurități, chiar în cantitate mică, pot modifica culoarea „perlei“ de borax, inducîndu-ne astfel în eroare.

Metalul	Flacăra oxidantă		Flacăra reducătoare	
	Perlă caldă	Perlă rece	Perlă caldă	Perlă rece
Cobalt	albastru	albastru	albastru-verzui	albastru-verzui
Crom	galben	verde	verde	verde
Cupru	verde	albastru	incolor	brun
Fier	galben	verde	verde	verde
Mangan	violet-brun	violet	incolor	incolor
Molibden	galben	incolor	brun	brun
Nichel	violet	brun	cenușiu	cenușiu
Stibiu	galben	incolor	galben	incolor
Titan	incolor	incolor-alb	galben-cenușiu	galben
Tungsten	galben	incolor	galben	brun
Uraniu	galben	galben-brun	verde	verde
Vanadiu	galben	verde	brun	verde

In locul boraxului putem folosi fosfatul dublu de sodiu și antimoniu. In acest caz obținem „perle de fosfor“.

ÎNCERCĂRILE ÎN EPRUBETE ÎNCHISE SAU DESCHISE

Pentru încercările în eprubete închise sau deschise trebuie mai întîi ca materialul să fie pulverizat într-un mojar. Praful rezultat este apoi încălzit în eprubetă, treptat, la un bec cu gaz Bunzen sau Teclu. Se poate observa în partea de sus a tubului, care este mai rece, formarea adeseori a unui sublimat. De asemenea se pot degaja vapori de apă, ca în cazul ghipsului, sau fum, ca în cazul gudronului. Unele minerale trepidează, se aud mici trosnituri, de exemplu sarea gemă. Altele emit mirosuri.

Eprubetele folosite sînt de obicei din sticlă Jena sau Pirex, care rezistă la temperaturi ridicate. Praful se introduce în fundul eprubetei în cantitate mică ; în cazul tuburilor deschise praful este plasat în îndoitura tuburilor. Eprubetele se mențin în flacără cu ajutorul unor pense speciale.

Cînd tubul este deschis (la ambele capete), aerul trece ușor prin tub și deci încălzirea se face în prezența unei cantități sporite de oxigen. Dacă dorim putem chiar activa efectele, stabilind un slab curent de aer prin tub.

Sulful încălzit într-un tub închis face să apară pe partea rece a tubului un sublimat de culoare galbenă sau brună-roșietică.

Galena încălzită în tub deschis se deschide la culoare și formează un sublimat alb.

COLORAREA FLĂCĂRILOR

Sărurile de sodiu colorează flacăra în galben puternic. Sărurile de potasiu îi dau nuanțe violete. Dacă pe lîngă sarea de sodiu se găsește și o sare de potasiu, atunci culoarea galbenă datorită sodiului acoperă culoarea violetă a potasiului. În acest caz, trebuie să privim flacăra printr-o sticlă de cobalt sau printr-o sticluță cu cerneală albastră.

Iată cum lucrăm. Înmuiem bucățele de vată în alcool rafinat și apoi într-o soluție de sare, a cărei colorație vrem s-o cercetăm. Aprindem apoi vata. Vom vedea că flacăra va lua diferite culori, după sarea utilizată.

Pentru a obține rezultate mai precise, trebuie să folosim bastonașe de oxid de magneziu (magnezie) pe care le înmuiem în soluția de sare de analizat. Aceste bastonașe se țin apoi în partea neluminoasă a unei flăcări. Totdeauna, înaintea unei noi întrebuințări, vom înmuia bastonașul în apă distilată și-l vom șterge cu o sugativă sau hîrtie de filtru. În locul bastonașului se poate întrebuința și o buclă de fir de platină sau de nicrom.

În acest caz, bucla de platină sau nicrom se scufundă mai întîi în acid clorhidric, apoi se ține în flacără pînă cînd nu se mai vede nici o modificare a culorii sale. Bucla, înmuiată în substanța umezită cu acid, este apoi din nou introdusă în flacără. Modificarea de culoare a flăcării trebuie privită printr-un colorat (sticla albastră de cobalt despre care am vorbit).

Iată culorile obținute :

Sare de sodiu : galben-intens ;
„ „ potasiu : violet ;
„ „ litiu : roșu-carmin ;
„ „ stronțiu : roșu-purpuriu ;
„ „ bariu : verde-gălbui ;
„ „ fier : galben-brun ;
„ „ cupru : albastru-verzui ;
„ „ nichel : brun-cenușiu ;
„ „ calciu : roșu-cărămiziu.

Privite printr-un geam cu cobalt, culorile de mai sus sînt modificate. De exemplu, sodiul nu se mai vede ; stronțiul devine și mai roșu ; potasiul pare roșu.

VII CHIMISTUL AMATOR FOTOGRAF

O cămăruță, o odăiță oarecare în care se găsește un robinet cu apă — sau chiar și fără aceasta — vă poate servi foarte bine de laborator. Dacă odaia nu poate fi complet întunecată, nu lucrați decît seara. Toate operațiile se fac la lumina roșie, oferită de un bec electric slab, învelit cu foiță roșie. Dacă lucrăm cu filme foarte sensibile (21/10 DIN), pancromatice, este necesar să lucrăm la întuneric complet sau la un bec cu lumină foarte slab verzuie.

MATERIALUL NECESAR

Pentru baia de developare, o cuvetă sau o farfurie de sticlă sau tablă smălțuită ; este preferabil ca această cuvetă să aibă un cilindru fixat pe pereții ei (ca în figura 27). Tot



Fig. 27 — Baie de developare.

pentru baia de developare, două pense metalice sau, în lipsă, două cîrlige de rufe cu care vom ține filmul pe care degetele l-ar putea strica. Pentru baia de spălare, o cuvetă simplă sau o farfurie adîncă din porțelan, sticlă sau masă plastică. Pentru baia de fixare, o cuvetă asemănătoare cu precedenta.

Pe lîngă acestea mai este nevoie de o pîlnie de sticlă, o ramă pentru facerea copiilor, o pensă specială pentru uscare, cîteva sticle bine spălate și uscate pentru revelator (soluția de developat), fixator și întăritor.

Dacă lucrăm cu aparate pentru filme de format mic este necesar, în plus, un aparat de mărit.

CÎTEVA FORMULE

Cele mai bune substanțe pentru developat și fixat se găsesc de vînzare gata combinate în comerț. Ele sînt însoțite de notițe asupra modului de întrebuințare. Totuși, puteți să vă preparați și singuri aceste băi.

Baia de developare. Se recomandă următorul revelator cu metol și hidrochinonă, care poate servi atît la developarea materialelor negative (filme, plăci), cît și a celor pozitive (hîrtie),

Metol 1 g
Hidrochinonă 5 g
Sulfit de sodiu anhidru 26 g
Carbonat de sodiu anhidru 20 g
Bromură de potasiu 1 g
Apă pînă la 1 litru.

Este important ca dizolvarea substanțelor în apă să nu se facă la întîmplare, pentru că unele din ele împiedică dizolvarea rapidă a altora.

În primul rînd, se dizolvă conservantul (sulfitul), dar avînd grijă să dizolvăm separat, într-o cantitate mai mică de apă, metolul.

Apoi se adaugă hidrochinona (și metolul dizolvat separat). Așteptăm ca aceste substanțe să se dizolve complet.

In sfîrșit, se dizolvă substanțele alcaline.

Baia de fixare. Apă 1 litru, hiposulfit de sodiu 250 g.

Pentru ameliorarea fixatorului, se poate adăuga sulfit de sodiu anhidru 10 g, bisulfit de sodiu 25 g.

CUM SE LUCREAZĂ

Puneți pe masă, la rînd, cele trei cuvete : prima cu soluția de developat, a doua cu apă, a treia cu soluția de fixat. Filmul — desfășurat de pe bobină, desfăcut de pe hîrtie și apucat de capete cu cîrligele de rufe — este plimbat cu viteză egală în prima cuvetă (cu soluția de developat). Supravegheați din cînd în cînd mersul developării cu ajutorul luminii roșii. Cînd imaginile au devenit clare, spălați bine filmul timp de 5—10 min cu apă curată și apoi treceți filmul în baia de fixare. După 5 min spălați din nou, de astă dată undeva la un robinet, cel puțin 15 min.

Apoi atîrnați filmul la uscat pe o frînghie, ferit de curenți de aer și de praf. După ce filmul s-a uscat, tăiați fiecare poză în parte și puneți-le la adăpost de praf, într-o cutie. Dacă în loc de film aveți de developat plăci, mersul lucrărilor este identic. Dacă filmul este sensibil și pancromatic, nu utilizați lumina roșie. Operațiile se fac pe întuneric complet.

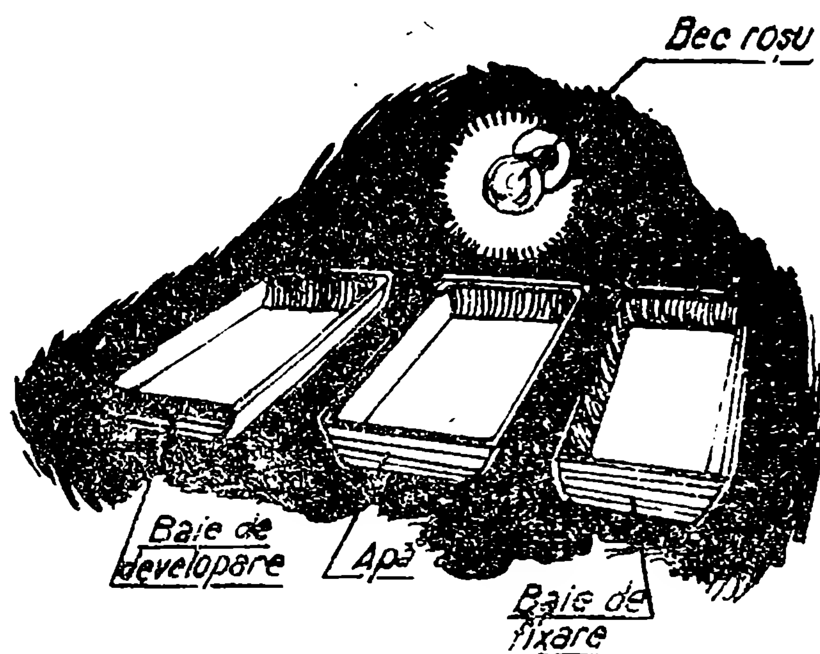


Fig. 28 — Așezarea băilor în laboratorul chimistului amator.

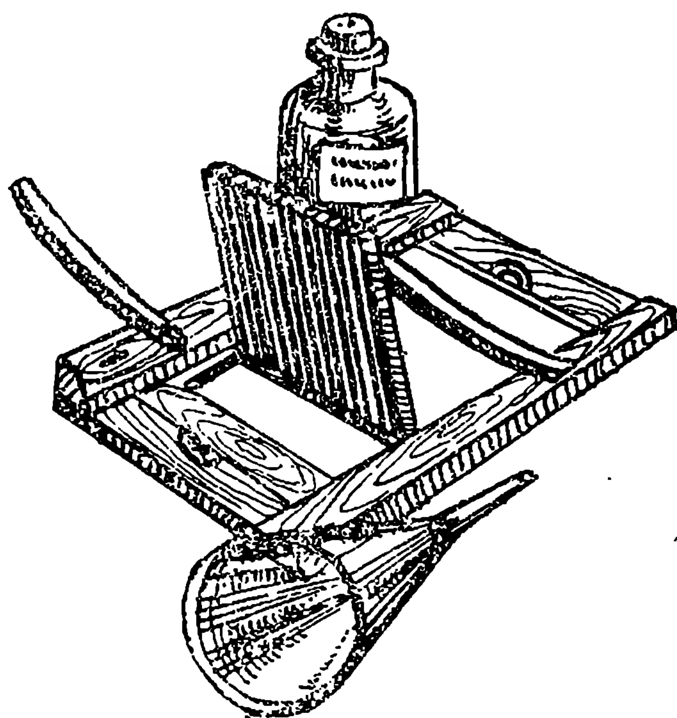


Fig. 29 — Rama de copiat.

Copierea pe hîrtie se face tot atît de simplu. Vă procurați din comerț hîrtii sensibile. Deschideți rama de copiat, ștergeți sticla, puneți filmul cu partea strălucitoare pe sticlă. Puneți hîrtia cu partea sensibilă pe film, strîngeți rama, așezați-o pe masă, aprindeți lumina electrică (un bec mat de 30 W la 30 cm distanță) și o lăsați aprinsă cîteva secunde (experiența vă va spune timpul precis necesar).

Treceți apoi hîrtia expusă prin cele trei cuvete, exact la fel ca pentru film. În general imaginea, așa cum este obținută în baia de developat, trebuie să fie cu o nuanță mai închisă decît cea dorită.

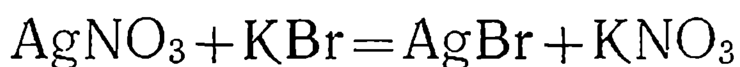
După cum se vede, lucrarea fotografiilor în casă nu necesită mult material și multă muncă. La început veți strica, desigur, cîteva hîrtii de copiat, dar puține lucruri se pot compara cu satisfacția de a vedea născîndu-se, din nimic, o imagine care se deslușește văzînd cu ochii.

EXPERIENȚE CHIMICE ÎN LEGĂTURĂ CU FOTOGRAFIA

Să luăm acum pe rînd diferite procese ce se ivesc în cursul operațiilor legate de fotografiere și să le privim din punct de vedere chimic. Mai întîi să examinăm . . .

Developarea. În general, trebuie să știm că procesul chimic ce are loc în cursul developării filmelor, plăcilor, hîrtiilor fotografice etc. este aproximativ același. Cel mai obișnuit revelator este metol-hidrochinona, compus din metol, hidrochinonă (ambele substanțe reducătoare, niște derivați complicați ai benzenului), sulfit de sodiu (Na_2SO_3), potasă (carbonat de potasiu, CO_3K_2) și puțină bromură de potasiu (KBr).

Cum lucrează revelatorul asupra soluției sensibile? Dizolvăm într-o eprubetă cîteva grăuncioare de bromură de potasiu (KBr) în apă distilată (neapărat!) și adăugăm puțină soluție de azotat de argint (NO_3Ag). Pe loc ia naștere un precipitat, gros și alb, de bromură de argint, conform ecuației



$$AgNO_3+KBr=AgBr+KNO_3$$

Acest precipitat de bromură de argint este substanța ce se găsește și pe filmele, plăcile sau hîrtiile fotografice.

Și acum să împărțim conținutul eprubetei în două porțiuni. În prima parte adăugăm puțin revelator: conținutul devine încetul cu încetul gri, iar după cîteva minute negru. A doua parte s-o așezăm la soare. După cîtva timp și aceasta își închide culoarea. În acest ultim caz, lumina puternică a soarelui a provocat desfacerea bromurii de argint în argint (partea întunecată) și brom. În primul caz, această separare a fost numai „amorsată" de lumina slabă din cameră, dar revelatorul a continuat-o și a accelerat-o.

Cu cît o anumită parte a fotografiei primește mai multă lumină, cu atît este mai închisă la culoare sub influența revelatorului. Locurile unde lumina nu a acționat rămîn albe și în revelator.

Ce s-ar întîmpla dacă, după trecerea sa prin revelator, am scoate filmul sau hîrtia fotografică la lumină? Ele ar deveni încetul cu încetul negre. Din această cauză este necesar ca bromura de argint albă, neatacată încă de revelator, să fie îndepărtată de pe filme, hîrtii, plăci etc. Cu aceasta trecem la operația următoare.

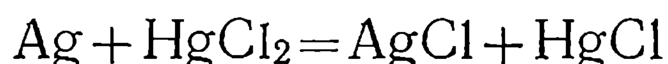
Fixarea. Înainte ca plăcile sau filmele să fie înmuiate în soluție de fixare, ele trebuie, după cum am arătat mai înainte,

spălate foarte bine. Într-adevăr, revelatorul și fixatorul se distrug ușor unul pe altul și pot provoca chiar pete pe probele fotografice. Baia de fixare este formată aproape întotdeauna dintr-o soluţie de tiosulfat de sodiu, la care s-a adăugat puţin sulfit de sodiu ($NaHSO_3$). Tiosulfatul de sodiu (sau hiposulfitul de sodiu e același lucru) are formula Na_2S_2Or și este o sare albă, solubilă în apă.

Preparăm într-o eprubetă, ca mai sus, un precipitat de bromură de argint, apoi adăugăm în această eprubetă puţină soluţie de fixare. Precipitatul dispare într-o clipă. În cazul emulaţiei pe gelatină procesul se petrece ceva mai lent, pentru că emulsia este amestecată cu gelatina. Dacă soluţia de fixare nu este lăsată timp suficient în contact cu emulsia sensibilă, ea nu izbutește să dizolve toată bromura de argint și în cazul acesta plăcile, filmele sau hîrtiile se pătează cu timpul, capătă dîre sau urme întunecate.

ÎNTĂRIREA NEGATIVELOR

Dacă negativul este prea slab, el poate fi întărit lăsîndu-l timp de 1—2 min într-o soluţie de clorură de mercur. Negativul capătă o culoare albicioasă. Într-adevăr, se formează atunci atît clorură de argint, cît și clorură de mercur albă, după reacţia :



$$Ag + HgCl_2 = AgCl + HgCl$$

Negativul este apoi clătit cu o soluţie de amoniac sau cu revelator. Negativul devine din nou negru și imaginea apare mult mai contrastantă decît înainte. Aceasta pentru că atît clorura de argint (AgCl), cît și clorura de mercur (HgCl) sînt reduse în formă de metal. Fiecare atom de argint aflat înainte pe placă, căruia i s-a adăugat un atom de mercur, a făcut ca imaginea să devină neagră sau „întărită“ cum spun fotografii.

BAIE PENTRU OPRIREA DEVELOPĂRII

Dacă developarea filmului sau a hîrtiei fotografice continuă prea multă vreme, ele se înnegresc mai mult decît am dori. Acest lucru se întîmplă, de pildă, dacă soluția de developare este prea concentrată.

Pentru a preîntîmpina acest lucru avem nevoie de o soluție de „stopare", care se poate utiliza după developare și înainte ca hîrtia să fie scufundată în soluția fixatoare de hiposulfit. Datoria soluției noastre este să oprească developarea. Aceasta elimină necesitatea clătirii cu apă și micșorează riscul de a obține probe pătate. Unii fotografi utilizează această baie și pentru negative, după ce au fost developate,

Apă	1 litru
Acid acetic 28%	48 cm^3

De notat că o soluție de acid acetic 28% poate fi ușor obținută amestecînd 3 părți de acid acetic glacial cu 8 părți de apă, cu condiția ca proba fotografică să fie lăsată să se scurgă, după ce a fost scoasă din revelator, timp de 2—3 s. O astfel de baie poate fi folosită pentru aproximativ 25 de fotografii 9×12. După aceea baia devine alcalină și deci trebuie aruncată, pentru că nu mai are nici o eficacitate.

De notat că soluția a cărei rețetă am dat-o mai sus nu este obligatorie. Foarte mulți fotografi nu o folosesc, obținînd totuși rezultate excelente.

Cu toate acestea, întrebuințarea soluției acide pentru oprirea totală a continuării developării reprezintă o măsură de siguranță în plus, pentru a reuși probe fotografice cît mai bune.

USCAREA RAPIDĂ A NEGATIVELOR

Uscarea negativelor poate fi mult accelerată dacă le trecem timp de 3—5 min în alcool metilic sau dacă le supunem unui curent de aer cald, produs de un aparat în genul celor

folosite de către coafori. Trebuie știut însă că filmele și chiar unele plăci nu suportă acest tratament.

Pentru cazurile urgente se mai poate folosi și o altă metodă. După ce negativul a fost fixat și apoi clătit în puțină apă, se trece printr-o soluție saturată de carbonat de potasiu (90 g de carbonat de potasiu la 100 cm^3 de apă). După vreo 5 min se scoate clișeul și se absoarbe prisosul de lichid de pe emulsie cu o hîrtie sugativă. Carbonatul de potasiu fiind foarte higroscopic, absoarbe toată apa.

Negativele astfel tratate se distrug însă foarte repede, sărurile din emulsie cristalizîndu-se din nou după un timp mai mult sau mai puțin îndelungat. În consecință, după ce s-a făcut numărul necesar de copii sau măriri, vor fi puse din nou în baie de fixaj, după care se vor spăla perfect cu apă curată. Baia de fixaj nu se mai poate folosi după aceea.

CONTROLUL SOLUȚIEI DE FIXARE

Soluțiile acide de fixat fotografiile pot fi controlate tăind o mică bucată dintr-un film învechit și punîndu-l în soluție. Apoi notăm timpul necesar pentru ca filmul să se clarifice. Dacă soluția de hiposulfit e epuizată va fi necesară mult mai multă vreme decît se recomandă de obicei.

FOTOGRAFII CU SUPRAFAȚĂ LUCIOASĂ

O suprafață foarte lucioasă se obține ușor pe hîrtiile de bromură (nu pe cele mate) în felul următor.

Procurați-vă o placă de sticlă ceva mai mare decît hîrtia pe care vrem să „glazăm“. Curățați bine această placă, ștergînd-o și cu benzină, așa încît să nu mai aibă nici o urmă de grăsime. Hîrtiile, după ce au fost bine spălate, tre-

buie să fie uscate. Aceasta este esențial. După aceea, ele vor fi înmuiate timp de 10 min într-un amestec de formol (1 parte) și apă (7 părți). Apoi le așezăm cu fața pe sticlă și întindem bine cu mîna ca să nu rămînă bule de aer între poze și sticle. Hîrtiile vor fi lăsate peste noapte să se usuce. Ele pot fi scoase de pe sticlă abia a doua zi ; vor avea o suprafață foarte frumoasă, strălucitoare.

CURĂȚIREA CUVETELOR FOTOGRAFICE

Cînd tăvile pentru soluții fotografice se pătează, este necesar să le curățăm, prin următoarea metodă :

1 — Umpleți pe jumătate tava cu apă.

2 — Adăugați cîteva picături de acid (acetic, sulfuric diluat sau clorhidric diluat) și agitați soluția.

3 — Adăugați cîteva picături de soluție (saturată) de permanganat de potasiu și agitați bine.

4 — goliți tava și adăugați puțină soluție de hiposulfit (chiar o soluție veche, neutilizabilă, este bună) pentru a înlătura petele.

5 — Clătiți bine cu apă și tava va fi curată, ca nouă.

Spălați cuvetele fotografice cît mai des, pentru a împiedica depunerea de săruri și stricarea fotografiilor.

SPĂLAREA RAPIDĂ A FOTOGRAFIILOR

Copiile și filmele pot fi spălate extrem de repede dacă sînt introduse un minut într-o soluție diluată de carbonat de sodiu. Acesta se face după fixare, dar înainte de a fi spălate.

O soluție de concentrație bună se poate alcătui dizolvînd o linguriță de carbonat de sodiu într-o jumătate de litru

de apă. Acidul din fixator fiind neutralizat, sărurile pot fi eliminate acum mai ușor. După această baie este suficient a spăla fotografiile 10 min la apă de robinet. Altminteri, ar fi necesară o perioadă triplă de spălare cu apă.

PENTRU A ÎMPIEDICA ÎNOTUL HÎRTIILOR

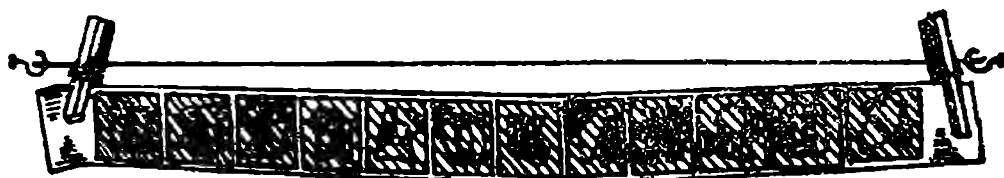
Cînd developăm sau fixăm copiile, se întîmplă adesea ca aceste hîrtii să se ridice la suprafața soluției. În acest caz, reacțiile chimice dintre suprafața sensibilă și substanța din soluție nu se mai fac în mod egal peste tot. Pentru a împiedica aceasta, recomandăm introducerea în diagonală, înăuntrul cuvetei, a unei fîșii de oțel inoxidabil, care să poată fi scoasă ușor la nevoie. Această panglică de oțel va menține la fund copiile fotografice.

USCAREA ROLFILMELOR

Uscarea rolfilmelor se face mult mai repede și în condiții mai bune, dacă filmul este atîrnat orizontal, în loc să fie lăsat să atîrne vertical, așa cum se obișnuiește. Cînd este ținut în poziție orizontală, un alt avantaj este că scade primejdia ca apa să păteze negativul.

Pentru ca filmul să rămînă în această poziție, prindeți extremitățile sale cu cîte un cîrlig de rufe și apoi fixați-l pe o sîrmă sau pe o frînghie bine întinsă.

Fig. 30 — Metodă originală pentru uscarea rolfilmelor.



FILTRAREA SOLUŢIILOR FOTOGRAFICE

În general se recomandă ca la fiecare întrebuinţare soluţiile să fie filtrate. Acest lucru poate fi realizat uşor prin simpla legare a unei punguliţe, confecţionată dintr-o pînză albă, la gura sticlei în care păstrăm soluţia de filtrat. După filtrare, resturile rămase în pungă trebuie deşertate, iar punga spălată cu apă curată.

EVIDENŢIEREA HIPOSULFITULUI

Urmele de hiposulfit din apa de spălare pot fi constatate cu ajutorul reactivilor chimici, mai ales cu ajutorul reactivului cu iod. Iată cum procedăm. Turnăm într-un pahar cu apă 10 picături de tinctură de iod, care o colorează slab. Scoatem din apă clişeul (sau hîrtia) al cărui grad de spălare dorim a-l determina şi lăsăm să se scurgă în pahar cîteva picături din apa de spălat rămasă pe suprafaţa sa. Dacă aceste picături decolorează coloraţia gălbuie a apei iodate înseamnă că mai sînt încă urme de hiposulfit pe clişeul sau hîrtia examinată şi că spălarea trebuie deci continuată.

ÎNTÎRZIETOR

Dacă developarea se face prea repede, adăugaţi picătură cu picătură în revelator următoarea soluţie :

Apă distilată . . . . 100 g ;
Bromură de potasiu . . . . 2 g.

ACCELERATOR

Pentru revelatorii cu sulfit de sodiu, adăugați o soluție concentrată de sulfit de sodiu în apă. Pentru cei cu carbonat de sodiu sau de potasiu, adăugați o soluție concentrată din aceste săruri. Adaosul se face în fiecare caz picătură cu picătură.

UN APARAT DE PROIECȚIE PENTRU FOTOGRAFII AMATORI

E frumos să faci fotografii, dar și mai frumos este să le poți proiecta sau mări pe perete ori pe o pînză. Deși asta nu este tocmai o treabă de chimist amator, sperăm că nu o să vă supărați dacă o să vă dăm pe scurt metoda după care vă veți putea construi un aparat de proiecție simplu și totuși satisfăcător.

Tot materialul necesar pentru aparatul nostru este puțin lemn (de traforaj), carton și o lentilă (o lupă). După cum arată și figura 31, lentila va fi așezată într-un tub de carton. Acest tub de carton, arătat cu negru în figură, va fi fixat într-un cornet de carton, lung de vreo 14 sau 15 cm.

La suprafața cartonului în formă de cornet pară (sau de „con") faceți două găuri. În ele vor încape, după cum se vede, cîte un bec electric puternic.

Tot conul de carton va fi vopsit pe dinăuntru în negru, cu tuș sau cu cerneală neagră.

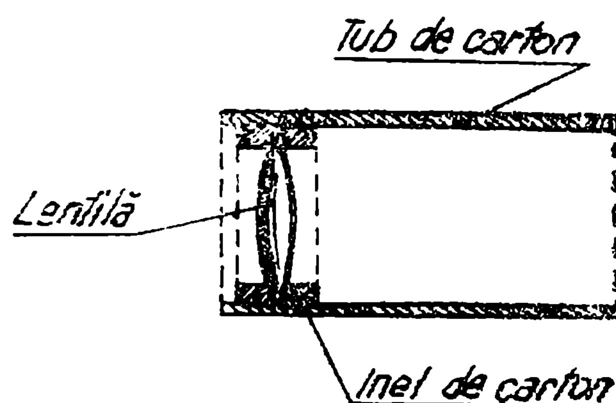


Fig. 31 — Cum se fixează lentila în tubul de carton.

După ce am pregătit conul (cornetul) de carton, am isprăvit cu partea cea mai importantă a aparatului de proiecție. Mai rămîne acum să ne facem cutia în care vom pune conul de carton cu lentila, becurile și fotografiile.

Este bine ca această cutie a aparatului să o facem din lemn (de traforaj), ca să fie mai trainică. Luați o placă mare de lemn de traforaj și faceți-i în față o gaură, pe unde va trece vîrful cornetului. Acesta va fi peretele din față al cutiei.

De o parte și de alta puneți bucăți întregi de scîndură. Aceștia sînt pereții laterali.

În spate, în sfîrșit, luați o altă scîndură, căreia îi faceți o gaură mai mare, pentru partea cea mai largă a cornetului. Tot la această scîndură fixați două scîndurele, una sus și alta jos. Aceste mici scîndurele vor ține fotografia.

Toate părțile se vor bate cu cuișoare mici.

Rămîne acum să punem scîndura de sus și cea de jos a aparatului de proiecție. Acestea vor avea găuri pentru a fixa becurile electrice și sîrma.

Nu vă dăm prea multe dimensiuni în centimetri. Vedeți în figura 32 doar cîteva, dar și acestea pot să varieze. Ele depind de mărimea lentilei (lupei) întrebuințate, de mărimea conului de hîrtie. De asemenea, dacă becurile sînt mai mari, este nevoie ca toată cutia aparatului să fie mai înaltă.

Înainte de a începe construirea aparatului, luați o hîrtie și un creion. Scrieți acolo toate materialele de care aveți nevoie, potrivit celor arătate de noi : carton, lemn, cuie, ciocan, becuri, lentilă.

După ce le-ați adunat pe toate, puneți din nou mîna pe hîrtie și creion și faceți un desen. Desenul va reprezenta aparatul așa cum trebuie el să fie. Scrieți dimensiunile len-

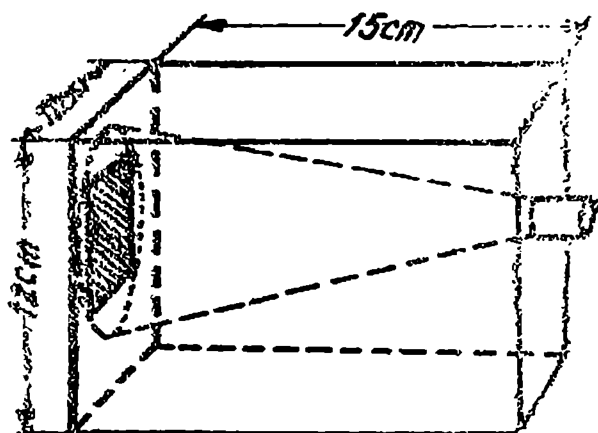


Fig. 32 — Cutia aparatului de proiecție.

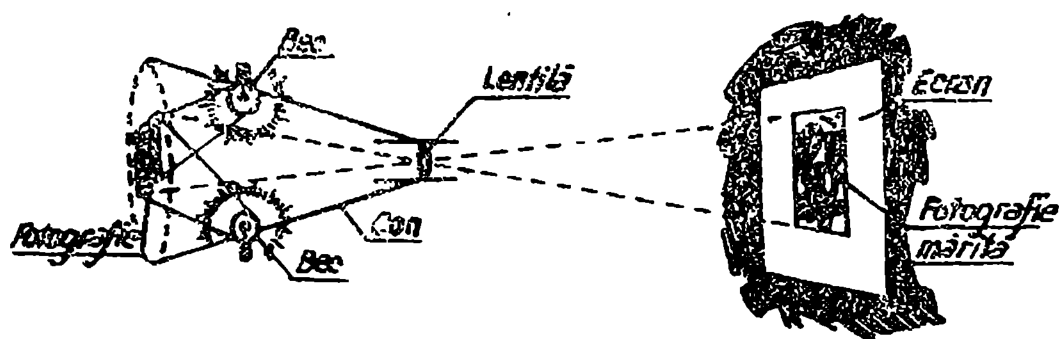


Fig. 33 — Principiul proiecției.

tilei, dimensiunile conului. Începeți apoi să faceți conul, încleiați-l, vopsiți-l și abia pe urmă construiți-vă cutia.

„Principiul" aparatului este foarte simplu. Razele de lumină care pleacă de la becuri ajung pe fotografii. De acolo ele sînt reflectate înspre lentilă, care le trimite pe „ecran". Pentru ca imaginile să fie puse la punct, mișcați lentila mai înainte sau mai înapoi pe inelul ei de carton. Pentru ca imaginea să apară în poziție normală pe ecran, așezați-o răsturnată, pe locul ei.

FACEȚI FOTOGRAFII PE ORICE MATERIAL

Aveți o fotografie pe care o găsiți deosebit de atrăgătoare: un portret, un peisaj, un aspect care vă interesează și doriți să treceți această fotografie pe un obiect oarecare? De pildă, doriți să o vedeți aplicată pe o farfurie, pe un pahar sau poate pe un fular sau batistă, pe un portmoneu, pe pergament, pe lemn, sau pe o oglindă.

În cele ce urmează vă vom descrie un procedeu prin care puteți copia direct, pe orice obiect fotografia dorită. Suportul pentru fotografie va fi constituit din obiectul respectiv.

Procedeul este destul de simplu. Pe suprafața care va primi fotografia trebuie să așternem mai întîi un strat de emulsie sensibilă la lumină. Firește, vom da rețeta unei emulsii simple, care nu va da o fotografie extrem de fidelă și cu cele mai variate nuanțe. În schimb, datorită lipsei de complicații cu care se prepară, vom fi scutiți de tatonări și greșeli.

Pentru prepararea emulsiei, va trebui să preparăm două soluții, pe care le vom păstra la întuneric, în sticle de culoare brună. Numai cu cîteva minute înainte de întrebuințare cantitățile egale din fiecare soluție le vom amesteca.

Iată acum rețeta lor:

Soluția 1

Citrat feric de amoniu	10 g
Apă distilată	40 g

Soluția 2

Fericianură (roșie) de potasiu	0,75 g
Apă distilată	40 g

După ce ați amestecat, într-o a treia sticlă, cantități egale din cele două soluții, luați un bețișor de lemn înfășurat la un capăt cu vată și întindeți soluția într-un strat uniform pe suprafața dorită.

Două observații importante. Mai întîi, această operație nu trebuie făcută la lumină puternică, ci la întuneric, la o lumină slabă galbenă ori la un bec roșu. După ce suprafața s-a uscat, puteți să mai aplicați încă un strat de soluție.

A doua observație: nu întrebuințați metalul, nici ca suport, nici ca obiect cu care să întindeți soluția sensibilă pentru că o alterați imediat.

După ce soluția s-a uscat (cît se poate de repede) aplicați filmul negativ peste pata sensibilizată și fixați-l bine cu o bucată de sticlă cu bandă de leucoplast. Expuneți apoi totul la un bec electric puternic sau, și mai bine, la lumina soarelui. În momentul cînd suprafața unsă cu soluția sensibilă a căpătat o culoare verde, întrerupeți expunerea la lumină.

Pentru a reuși o expunere cît mai bună, este necesar ca în prealabil să se facă o serie de expuneri de probă.

Developarea și fixarea se fac extrem de simplu: este suficient să spălați timp de un minut obiectul respectiv în apă. Fotografia va apărea clară după acest răstimp. Într-adevăr, apa spală substanța sensibilă care nu a fost impresionată de lumină. Uscarea fotografiei aplicate pe stofe se poate face călcîndu-le cu un fier de călcat cald.

Poate că nu vă place culoarea obținută ? Puteți în acest caz transforma în sepia sau brun. Pentru aceasta, o ungeți cu o soluție de acid tanic (10 g) dizolvat în apă (80 g). Clătiți imaginea cu apă curată îndată ce culoarea a devenit suficient de intensă. Vreți ca fotografia să capete culoarea neagră ? Spălați-o mai întîi într-o soluție foarte diluată de amoniac (1/20) și apoi clătiți-o cu aceeași soluție de acid tanic de mai sus.

In sfîrșit se mai pune o problemă : cum se aplică totuși imaginea pe sticlă sau pe metal ? Pentru aceasta trebuie să intercalăm între stratul sensibil și obiectul respectiv un strat subțire de gelatină. Cumpărați gelatină și înmuiați o foaie în 30 g de apă timp de o oră. Apoi încălziți soluția pînă cînd gelatina se dizolvă în întregime. Întindeți gelatina cît este caldă cu o perie pe obiectul dorit și lăsați-o să se usuce. Abia după aceea aplicați substanța sensibilă. După impresionarea stratului sensibil, prelungiți spălarea cu apă mai multe minute, deoarece excesul de substanță sensibilă se înlătură mai greu de pe gelatină.

FOTOGRAFII PE MĂTASE

Fotografia pe țesături poate fi folosită de chimistul amator pentru împodobirea fețelor de mese, basmalelor, batistelor, abajururilor etc. Ea se realizează cu ajutorul sărurilor de argint sensibilizate.

Deși fotografia se poate face pe orice țesături, totuși cele mai indicate sînt cele moi, fine ; de pildă mătasea. Țesătura aleasă se spală bine cu apă caldă și săpun, apoi se calcă umedă cu fierul încălzit moderat. În nici un caz țesătura nu trebuie să aibă pete, fiindcă ele strică fotografia.

Printre materialele necesare pentru sensibilizarea țesăturilor se găsește albumina, care se obține din albuș de ou. Pentru aceasta, albușul se bate pînă se face spumă, apoi se lasă cîteva ore să se limpezească. Albușul limpezit se toarnă pe un geam bine curățat și se lasă să se usuce la

un loc călduț și ferit de praf. Din 100 cm^3 de albuș se capătă vreo 15 g de albumină uscată.

Țesătura se sensibilizează în felul următor : 40 g de albumină se amestecă bine cu 50 cm^3 de apă distilată, prin batere cu un tel timp de cel puțin 5 min, apoi se lasă soluția să se limpezească. Soluția limpede de albumină se amestecă cu o altă soluție, formată din 4 g de clorură de sodiu (sare), 4 g de clorură de amoniu (țipirig) și 500 cm^3 de apă distilată. Ambele soluții se agită bine într-o sticlă, apoi amestecul se lasă liniștit vreo 12 ore.

În locul acestei soluții se poate folosi alta, pe bază de bromură, mai bine decît prima. Ea se prepară astfel : se dizolvă în 500 cm^3 de apă distilată 40 g de albumină, 4 g de bromură de potasiu (KBr) și 6 g de bromură de amoniu (NH_4Br). Soluția se agită bine și se pune într-o sticlă curată și bine închisă.

Țesătura spălată și călcată se introduce într-una din soluțiile de mai sus, pînă ce se umezește bine. Apoi se scoate și se pune la uscat într-un loc călduț și ferit de praf. Uscarea se va face cu atenție, evitîndu-se răsucirea țesăturii. Pentru aceasta ea se prinde de o sfoară cu cîrlige.

Urmează acum sensibilizarea țesăturii. În acest scop se prepară o soluție prin dizolvarea a 60 g de azotat de argint ($AgNo_3$) în 500 cm^3 de apă distilată. Sensibilizarea se face la lumină galbenă, așezînd țesătura pe un geam curat și turnînd soluția de azotat de argint, în mod uniform, pe întreaga ei suprafață. Uscarea țesăturii sensibilizate se face la întuneric, la o temperatură moderată.

Copierea negativului pe țesătură se face într-o ramă de copiat, ca acelea folosite curent în tehnica fotografică. Drept negativ poate fi folosit orice clișeu. Pentru aceasta se introduce țesătura cu negativul deasupra în rama de copiat și se expune la lumina difuză a zilei. Timpul de expunere se determină experimental. În general el durează pînă ce umbrele apar pe țesătură sub forma unui colorit de bronz, iar locurile luminate vor fi ușor gălbui. Desfacerea ramei pentru verificare se face la semiîntuneric.

Copiile obținute sînt introduse apoi într-o soluție de virare-fixare, formată din două soluții. *Soluția I* : 25 g de azotat sau de acetat de plumb se dizolvă în 200 cm^3 de apă distilată ; *soluția II* : 75 g de hiposulfit de sodiu se dizolvă în

300 cm^3 de apă distilată. Cu 24 de ore înainte de a începe lucrul, soluțiile se toarnă una într-alta, se agită bine și se lasă apoi să se limpezească.

În soluția de virare-fixare, copiile se țin 5—10 min, pînă ce capătă un ton brun-deschis. La sfîrșit copia se spală timp de o oră în apă curgătoare, se usucă la umbră și se calcă cu un fier călduț.

FOTOGRAFII PE LEMN

Fotografia pe lemn se face în mod asemănător. Scîndura pe care vrem să reproducem un clișeu se geluiește bine cu rindeaua, apoi se șlefuiește cu glaspapir, pînă ce toate asperitățile sînt înlăturate. Pentru astuparea tuturor micilor neregularități, se întinde pe suprafața lemnului un amestec format din 4 g de săpun, 4 g de gelatină, 7 g de alb de zinc și 220 cm^3 de apă. Se introduce gelatina în apă ca să se umfle bine, apoi amestecul se încălzește pînă ce gelatina se dizolvă complet. Se adaugă săpunul și albul de zinc, amestecîndu-se bine, pînă se obține o soluție omogenă. Soluția se strecoară printr-o pînză și se întinde caldă pe suprafața lemnului, într-un strat uniform. Se lasă să se usuce.

Pe scîndură se întinde cu o pensulă lată și moale un strat uniform dintr-o soluție alcătuită din 25 g de clorură de amoniu, 0,2 g de acid citric și 25 cm^3 de apă distilată. După uscare se trece la sensibilizarea plăcii, folosind o soluție de 10 g de azotat de argint, dizolvat în 100 cm^3 de apă distilată. Sensibilizarea se face turnînd soluția de azotat de argint într-un vas larg (de pildă, o cuvetă fotografică), în care se introduce placa de lemn cu emulsia în jos. Aici ea se ține cîteva minute, după care se scoate și se usucă la întuneric, într-un loc lipsit de praf.

Urmează copierea negativului. Acesta se fixează într-un mod oarecare pe placa sensibilizată, apoi se expune la lumină, timpul de expunere determinîndu-se pe cale experimentală ; în general expunerea se face pînă ce imaginea

devine bine vizibilă. După copiere se introduce placa cîteva minute într-o soluție de clorură de sodiu și se spală bine cu apă. Apoi se introduce într-o baie de fixare, formată dintr-o soluție concentrată de hiposulfit de sodiu. La sfîrșit se spală timp de 15 min cu apă curgătoare și se usucă.

Copia obținută pe lemn poate fi acoperită cu un lac incolor sau poate fi chiar colorată cu diferite vopsele de ulei pentru pictură.

FOTOGRAFII PE CELULOID

Din celuloid se pot face scări gradate pentru instrumente de măsură, rigle gradate, raportoare etc., pe care semnele sînt aplicate prin fotografiere și corodare. Reproducerea unor imagini pe celuloid se bazează pe acțiunea luminii asupra gelatinei tratată cu crom. Să ne oprim puțin asupra acestui procedeu deosebit de interesant și folosit în diverse cazuri.

În mare, procesul are loc în felul următor : coloidul organic se aplică pe un suport (celuloid, sticlă, metal etc.), se sensibilizează cu o soluție ce conține crom, apoi se expune la lumină, bineînțeles folosind și un clișeu. În timpul expunerii, prin părțile transparente ale clișeului pătrunde lumina, ce determină o serie de reacții chimice, care, la rîndul lor, duc la insolubilizarea coloidului organic. Invers : prin părțile întunecate ale clișeului nu pătrunde lumina, așa că emulsia rămîne stabilă și ușor de îndepărtat cu apă. Semitonurile sînt insolubilizate moderat. După expunere se face developarea, cu ajutorul apei. Aici nu se dizolvă părțile luminate, în schimb se dizolvă cele neluminate.

Iată cum se aplică practic cele arătate mai sus. Se ia o placă de celuloid și se spală bine cu apă caldă și sodă. Placa se acoperă cu un strat subțire și uniform din următorul amestec : 37 g de clei de pește, 3 g de bicromat de potasiu și 100 cm^3 de apă. În lipsa cleiului de pește se poate

folosi cleiul de tîmplărie. Pentru asta se iau 300 g de clei, se sfărîmă și se pun la înmuiat într-un vas cu 300 cm^3 de apă. După 24 de ore se pune vasul la încălzit, pînă ce cleiul se dizolvă. Se lasă cleiul să se răcească și cînd a devenit ca o piftie (încă nu s-a întărit), se adaugă albușul unui ou, apoi se încălzește din nou timp de 15 min, agitînd continuu. În lichidul obținut se adaugă 0,7 g de alaun de crom. Se lasă cleiul să se răcească într-un borcan cilindric, unde se încheagă. Acum, datorită albușului, impuritățile se duc la fund, iar substanțele grase se ridică la suprafață. În partea de jos se adună cleiul purificat, care poate fi folosit în locul cleiului de pește.

Cînd ne lipsește atît cleiul de pește, cît și cel de tîmplărie, se poate folosi o altă soluție, preparată astfel: 10 g de albumină și 0,3 g de bicromat de amoniu se dizolvă în 100 cm^3 de apă distilată călduță. În soluția obținută se adaugă amoniac pînă ce capătă culoarea galben-pai. Atunci se filtrează.

După ce s-a aplicat una din aceste soluții pe placa de celuloid, lucrînd la lumina galbenă, o lăsăm să se usuce la întuneric. Urmează acum expunerea. Aceasta se face ca în celelalte cazuri, folosind un clișeu sau un desen executat în tuș pe calc. Expunerea se poate face atît la lumina zilei, cît și la lumina artificială puternică. Timpul de expunere se determină experimental.

Urmează developarea. Aceasta se face prin introducerea plăcii de celuloid într-un vas cu apă, după care se spală bine cu apă. Imaginea developată trebuie să se distingă bine. Acum se face o corodare chimică. Ea face ca părțile întunecate ale clișeului să fie săpate în celuloid, părți ce pot fi apoi colorate cu un colorant oarecare.

Corodarea se face folosind un amestec de 50% alcool etilic și 50% eter sau cu un amestec de 50% acetat de amil și 50% acetonă. Pentru corodare se acoperă spatele plăcii de celuloid cu clei, iar placa se introduce într-unul din amestecurile prezentate. După corodare, imaginea săpată în celuloid se colorează cu un tampon de vată, înmuiat într-o soluție de alcool etilic, în care s-a dizolvat puțin colorant de anilină (fuxină, albastru de metilen etc.).

FOTOGRAFII PE FOI DE ALUMINIU

Dacă depuneţi oarecare strădanie şi sînteţi gata să pierdeţi ceva mai mult timp, puteţi obţine fotografii pe foi de aluminiu, avînd un aspect deosebit de atractiv şi original.

Pentru aceasta, vom expune operaţiile pe care trebuie să le înfăptuiţi într-un mod organizat. Fireşte, iniţial trebuie să aveţi cîteva foiţe de aluminiu.

1 — *Spălarea foiţei*. Intindeţi pe o bucată de sticlă de geam foiţa de aluminiu. O ţineţi sub robinetul deschis şi o frecaţi cu puţină vată. Aspectul final al plăcii trebuie să se asemene cu argintul mat. Se clăteşte în mod repetat.

2 — *Confecţionarea unui dispozitiv pentru răsucirea rapidă a foii de aluminiu*. Iată cum puteţi proceda. Luaţi o vergea de alamă, la capătul căreia fixaţi un mosorel de lemn, aşa ca să fie solidar cu vergeaua. Alături de acest mosorel, introduceţi un altul, de data aceasta mobil.

La celălalt capăt al vergelei, fixaţi prin sudare două fîşii metalice, care vor servi drept cleme pentru a prinde geamul pe care se va găsi foiţa de aluminiu.

3 — *Prepararea soluţiei sensibile*. Bateţi bine două albuşuri de ouă, pînă se fac spumă. Aşteptaţi apoi 4 ore şi scurgeţi lichidul depus pe fundul vasului într-un alt vas. La semiobscuritate, îl amestecaţi cu o cantitate egală de apă distilată şi adăugaţi 3 g de bicarbonat de amoniu sau de bicromat de potasiu. Obţineţi un lichid avînd culoarea roşietică-gălbuie. Adăugaţi acum, picătură cu picătură, amoniac lichid şi amestecaţi bine după fiecare picătură, pînă cînd se formează o culoare galbenă ca lămîia. Lichidul astfel obţinut se filtrează printr-o pîlnie la care am pus vată. Pentru ca lichidul să treacă uşor prin stratul de vată, umeziţi-o în prealabil cu puţină apă distilată călduţă.

4 — *Aplicarea soluţiei pe foiţa de aluminiu*. Foiţa de aluminiu se găseşte aplicată pe geam, unde am lăsat-o mai înainte. Umezim foaia cu apă distilată, introducem geamul în dispozitivul construit după explicaţiile de la punctul doi şi răsucim după principiul centrifugii, pentru a scurge apa. Ţinem dispozitivul astfel ca foaia de aluminiu să se găsească în poziţie orizontală şi turnăm peste ea puţină soluţie sen-

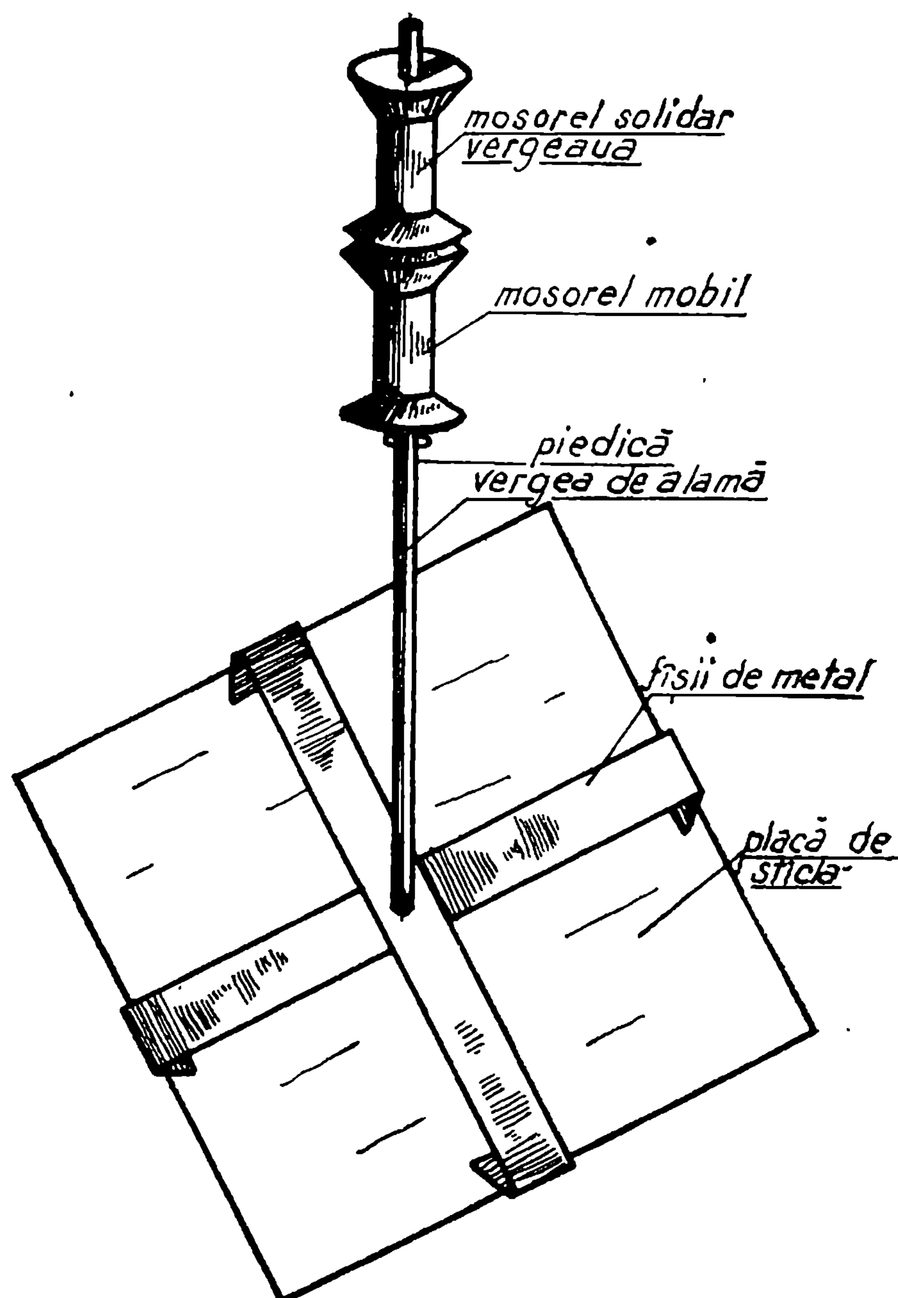


Fig. 34.

sibilă. Înclinăm apoi ușor foaia în toate direcțiile, pentru ca să se acopere în toate punctele cu soluție. Lăsăm așa cîteva minute, apoi scurgem ceea ce a rămas printr-un colț al foii, răsucind repede. Aplicăm în același mod un al doilea strat de soluție sensibilă. Veți vedea că acum lichidul e ceva mai vîscos. Învîrtim acum de 50 de ori pe minut placa deasupra unui reșou, la o distanță suportabilă pentru mînă. După uscarea completă, placa de aluminiu se scoate de pe geamul de sticlă cu un briceag, avînd grijă să nu o rupem (ea aderă de geam datorită lichidului care s-a strecurat sub aluminiu).

5 — *Expunerea.* Se face în ramă de copiat, folosind un negativ cu contrast puternic, la soare (aproximativ 5 min) sau la un arc de 10 A la 30 cm distanță (2—10 min). Timpul indicat de noi este aproximativ. Va fi necesar să facem probe, ca pentru orice material fotografic pozitiv.

6 — *Aplicarea cernelii*. Pe un geam de sticlă lăsăm o picătură de cerneală tipografică, pe care o întindem cu ajutorul unui rulou de cauciuc, pînă cînd obţinem atît pe rulou, cît şi pe geam un strat egal de cerneală. Cerneala nu trebuie să fie prea lipicioasă, căci ar provoca aderarea foiţei de aluminiu de rulou, şi deci stricarea pozei. Eventual, diluăm cerneala, lăsînd pe geam o picătură de ulei de in sau de petrosin. După ce am obţinut pe rulou un strat uniform de cerneală, ungem foaia de aluminiu cu ruloul ţinînd-o de o margine, apoi schimbăm marginea de care ţinem. Nu trebuie să atingem cu degetul fotografia propriu-zisă.

După aceea scufundăm geamul cu foaia de aluminiu într-o tavă cu apă şi lăsăm cîteva minute. Fotografia va începe să apară. Scoatem placa şi o frecăm uşor cu puţină vată sub apă sau sub robinetul deschis, pînă cînd imaginea apare clar. Nu trebuie să apăsăm prea tare vata, căci am putea şterge din detalii.

Eventual, peste această fotografie astfel obţinută, se pot proiecta vopsele pulverizate care se fixează pe suprafaţa încă umedă.

7 — *Zincuirea* asigură fixarea definitivă a cernelii, dar nu este obligatorie. Într-un pahar de apă introducem soluţia formată din :

sulfat de zinc	72 g
acetat de sodiu	9 g
gumă arabică	0,25 g
apă distilată	250 cm^3

Foaia de aluminiu cu cerneala întinsă pe ea se răsuceşte foarte uşor, aşa încît să alcătuiască un cilindru deschis. De unul din colţurile foii de aluminiu se fixează un conductor. Totul se scufundă în pahar.

În aproximativ centrul cilindrului astfel format se introduce o sîrmă de zinc, de asemenea sudată de un conductor.

Cele două capete ale conductorilor se pun în legătură cu una sau mai multe baterii. Conductorul aluminiului se leagă la polul negativ, conductorul zincului la polul pozitiv. După ce depunerea a căpătat aspectul pe care-l dorim, întrerupem zincuirea şi scoatem placa din soluţie.

8 — *Montarea fotografiei*. Evident, fotografia pe foaia subţire de aluminiu nu poate servi ca atare, fiind mult prea

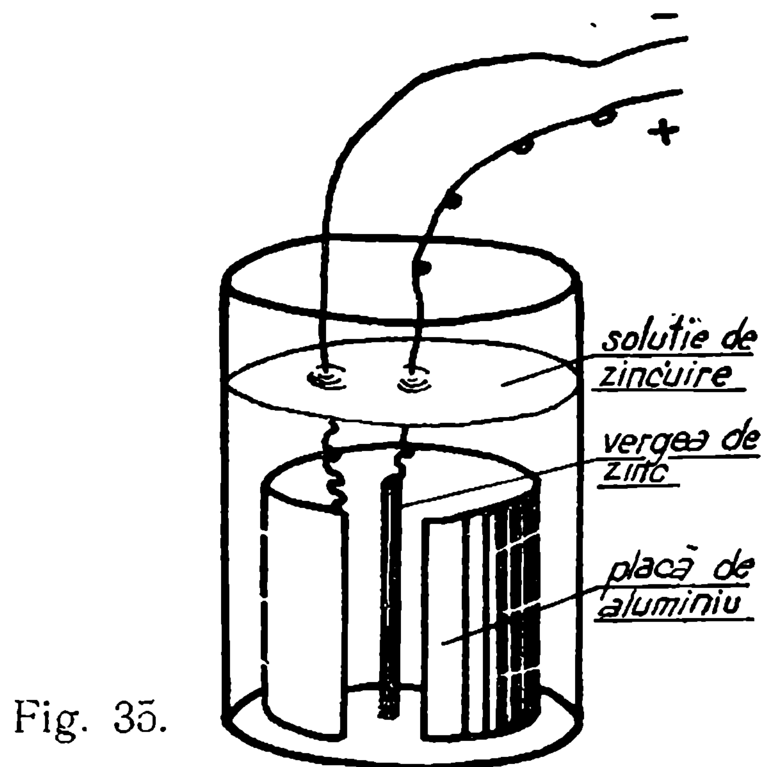


Fig. 35.

fragilă. Ea se montează (se lipește) pe un carton potrivit. Pentru acest scop nu folosim pelicanolul — care nu poate lipi bine — ci cleiul sau adezinul.

În general, atît pentru această rețetă, care va permite să obțineți fotografii excepțional de frumoase, cît și pentru cele anterioare, nu trebuie să vă așteptați ca de la început rezultatele dv. să fie impecabile. Veți izbuti numai după ce veți avea suficientă experiență și vă veți deprinde cu manoperele respective. În tot cazul, notați-vă fiecare detaliu care vi se pare că are importanță pentru buna reușită. Vă urăm succes și fotografii de cît mai mare efect!

CE PUTEȚI FACE CU FILMELE VECHI

Orice fotograf, oricît ar fi de experimentat, strică din cînd în cînd un film. În asemenea cazuri nu aruncați pelicula. Celuloidul care constituie baza pentru așternerea substanței sensibile poate găsi numeroase întrebuințări.

Mai întîi, să vă dau o rețetă pentru a scoate emulsia sensibilă și gelatina pe care a fost fixată. Faceți o soluție de 10 g de acid acetic glacial într-un litru de apă și puneți

filmul în această soluție. După 5 min, emulsia, precum și gelatina, pot fi curățate cu un briceag sau cu degetul. În 30 min, ele se desprind singure.

Celuloidul astfel obținut este perfect transparent și poate fi tăiat în toate formele dorite, iar la nevoie lipit cu acetonă.

Ce puteți face din el ? Știți, desigur și singuri : geamuri incasabile pentru ceas, apărătoare pentru buletine de identitate sau pentru abonamente de tramvai etc. Puteți chiar să vă confecționați un „carnet așa-zis magic“. Luați o bucată de carton negru, o ungeți cu parafină, apoi la una din margini lipiți deasupra o bucată de hîrtie și o foaie de celuloid. Scrieți pe celuloid cu un vîrf ascuțit (creion, vîrf de metal etc.). Scrisul va apărea foarte clar. Ridicați hîrtia și scrisul va dispare pe loc. Puteți scrie orice note rapide. De îndată ce nu mai aveți nevoie de ele, ridicați hîrtia și scrisul dispare. Această operație poate fi repetată de foarte multe ori.

VIII MASE PLASTICE ÎN LABORATOR

De la volanul automobilelor pînă la stilou, de la rama ochelarilor pînă la materialele transparente care sînt folosite în loc de sticlă la avioane, de la stofe pînă la materialele de construcție se întinde gama nesfîrșită a întrebuințărilor substanțelor plastice.

Materiile sau masele plastice nu sînt înlocuitoare. Ele sînt substanțe create de chimiști, după necesități. Unele din ele sînt tot atît de rezistente ca oțelul ; altele sînt mai ușoare decît aluminiul, tot atît de transparente ca și sticla, moi ca și cauciucul și se pot transforma astfel, încît aproape orice probleme inginerești să fie satisfăcute.

Substanța plastică folosită pentru geamurile avionului cîntărește pe jumătate cît sticla, e tot atît de transparentă ca și aceasta și poate fi obținută în coli de orice grosime, care se sparg foarte greu. Încălzite în glicerină caldă sau într-un cuptor, aceste foi pot fi modelate astfel, încît să ia forma exactă a ramei în cîteva minute. Așa ceva nu se poate face cu sticla. Pe de altă parte, substanța plastică nu se sparge în cioburi și deci nu este periculoasă din acest punct de vedere.

Iată numai cîteva din însușirile atît de numeroase și variate ale substanțelor plastice. Chimiștii au creat în laborator substanțe mai potrivite scopurilor practice decît orice alte materiale cunoscute. Ei au ales singuri însușirile de care avem nevoie.

Țesături, cești, izolatoare, lentile, perii de dinți, nasturi, atîtea și atîtea obiecte de larg consum se construiesc din materiile plastice care au avantajul că se pot prelucra mai

ușor, sînt mai potrivite pentru scopul respectiv și mai ieftine decît alte materii naturale.

Din însuși cuvîntul „plastic“ rezultă că substanțele plastice sînt acele substanțe care pot lua ușor forma dorită. Din punct de vedere chimic, este vorba de obicei de produși sintetici cu molecule foarte mari, mai mult sau mai puțin elastici.

În țara noastră, în ultimii ani, industria materiilor plastice a luat un avînt deosebit. Pe lîngă materiile plastice „clasice“, ca bachelita și galalitul, azi în țara noastră funcționează din plin fabrici de relon, de vinilin etc. Din acetilenă, din metan, din gazele de petrol, chimiștii noștri obțin azi țesături călduroase, rezistente, durabile, cu un aspect deosebit de plăcut.

În rîndurile de mai jos vom da rețeta cîtorva preparări de mase plastice care să nu necesite materiale prea greu de procurat sau instalații complicate.

De la început însă trebuie acceptat faptul că produsele obținute de noi nu vor putea avea calitatea acelora „de fabrică“.

Să începem deci cu ...

PREPARAREA CELULOIDULUI

Celuloidul a fost prima masă plastică sintetică preparată de chimiști.

Pentru fabricarea celuloidului este nevoie, mai întîi, de celuloză... Și vata este celuloză (aproape 100%); cîrpele vechi de bumbac, bine spălate, pot fi de asemenea întrebuințate. Cea mai bună celuloză este, desigur, hîrtia de filtru. În sfîrșit, chiar și hîrtia de jurnal poate fi folosită. Hîrtia de scris este de obicei amestecată și cu alte substanțe minerale, care-i dau greutatea și un lustru special.

Această „celuloză“ este nitratată, prin înmuierea într-un amestec de acizi, printre care și cel azotic: obținem astfel nitroceluloza. În cazul experienței noastre, amestecul va fi alcătuit din 57% acid sulfuric concentrat, 28% acid azotic

și 15% apă. Amestecați întîi acidul sulfuric cu apa (turnînd acidul peste apă) și apoi turnați totul, picătură cu picătură, peste acidul azotic.

Vata sau hîrtia se înmoaie în acest amestec timp de vreo 15 min, apoi se scoate cu prudență, folosind o baghetă de sticlă, dat fiind că amestecul de acizi este periculos. Se pune într-un vas de sticlă și se spală bine la robinet, cu apă rece, timp de 5 min. O stoarcem după aceea în mînă și o lăsăm 24 de ore să se usuce.

Am obținut, în acest fel, „lîna de colodiu", care poate fi dizolvată cu ușurință în acetonă sau în acetat de amil. Dacă ungem cu această soluție un obiect de metal, acetona se evaporă repede și lasă la suprafața obiectului un strat de lac de colodiu strălucitor și foarte rezistent.

Pentru fabricarea celuloidului, se amestecă o soluție concentrată de colodiu cu o soluție de camfor în alcool. De obicei facem în așa fel, încît la 100 de părți de colodiu să corespundă cam 30—40 de părți de camfor (în greutate). Amestecarea se face la cald (50—60°) și la oarecare presiune. Trebuie dată mare atenție faptului că atît colodiul, cît și alcoolul, acetona și camforul se aprind foarte ușor și de aceea încălzirea lor trebuie făcută pe încetul și numai pe baia de apă.

Celuloidul poate fi lăsat apoi în soluție și atunci se întrebuințează la fabricarea lacurilor folosite pentru impregnarea hîrtiei și a pînzei. De asemenea el se poate solidifica în coli, obținute prin întinderea soluției pe o suprafață rece.

Din aceste coli, care se pot găuri, tăia cu foarfecele etc., se alcătuiesc tot felul de obiecte. De altfel, celuloidul poate fi turnat direct în formele dorite.

UN ÎNLOCUITOR AL CELULOIDULUI

Iată acum o altă materie plastică, pe care o putem alcătui cu mai multă ușurință decît celuloidul și care poate totuși folosi în aceleași scopuri.

Topiți împreună și amestecați bine 1 parte în greutate de acetat de celuloză și 1 parte și jumătate de fenol (acid fenic). Cînd am ajuns la temperatura de 40—50 °C se obține de obicei o soluție limpede.

În acest moment așternem toată compoziția pe plăci de sticlă sau de metal ușor încălzite și o lăsăm să se răcească pe încetul.

După o așteptare de cîteva zile, compoziția, care seamănă cu cauciucul, s-a întărit și formează plăci flexibile, care pot fi lucrate, tăiate, sculptate, exact ca și celuloidul.

Din acest material vă veți putea confecționa statuete, siluete, jucării pentru frații voștri mai mici etc.

MASE PLASTICE DIN ULEIURI, RĂȘINI ETC.

Amestecînd în diverse proporții anumite substanțe organice și anorganice, se pot obține mase plastice.

Iată, mai întîi, un bun înlocuitor pentru cauciucul dur ; se amestecă 35 de părți de asfalt obișnuit, 35 de părți de stearină (mărunțită), 4 părți de sulf sub formă de pulbere. Părțile se iau, desigur, în greutate. Tot acest amestec se ține două ore la 200 °C, pentru a-l vulcaniza. Se poate pune în forme.

Doriți acum o rețetă simplă pentru un material plastic care să ia forma pe care o doriți destul de repede și la rece ? Alcătuiți atunci amestecul următor :

Ulei de in . . . . . . 10 părți (în greutate);
Smoală de țiței . . . . 10 părți ;
Rășină . . . . 6 părți ;
„Umplutură“ . . . . 74 de părți.

Ca umplutură puteți folosi în cazul acesta fibre fine de azbest. Amestecați totul cît mai bine, așa ca totul să fie cît mai omogen ; apoi presați într-o formă rece, la oarecare

presiune. Obiectele se întăresc după aceea, ținîndu-se la căldură.

Iată acum un alt amestec simplu, o materie plastică pe care o puteți folosi în casă pentru a fixa dopurile la sticle în locul cerii :

Smoală	6 părți ;
Rășină	3 părți ;
Argilă	0,5 părți ;
Ulei animal	1 parte

În sfîrșit, o ultimă compoziție, excelentă pentru a lua diverse forme de nasturi, scrumiere etc. Topiți împreună 40 de părți de ceară, 18 părți de șelac, 10 părți de negru de fum, 30 de părți de ocru. Grămada aceasta se pulverizează mai întîi, amestecîndu-se bine într-o piuliță. Apoi totul se topește pe la 120—130 °C și, cît mai fierbinte, se presează în forma dorită într-un tipar rece.

DOUĂ MASE PLASTICE UȘOR DE OBȚINUT

Iată un tip de rășină sintetică ce poate fi ușor preparată de amatori ; încălziți 30 g de etilen-glicol și 75 g de anhidridă ftalică într-un balon prevăzut cu un refrigerent. Pe la 188 °C amestecul devine complet lichid. Cînd temperatura atinge 120 °C, lichidul fierbinte a devenit o rășină sintetică și e gata de turnat în tipare. Se obțin obiecte insolubile, transparente.

Altă rășină, de astă dată neagră, se obține încălzind într-un balon cu refrigerent 250 g de fenol, 175 g de glicerină și 4 cm³ de acid sulfuric concentrat. Menținem temperatura la 160 . . . 180 °C, în aceeași instalație.

Apa și fenolul se vor condensa în balonul răcit. Din cînd în cînd turnăm înapoi ultimele fracțiuni ale fenolului din vas.

După ce am distilat aproximativ 50 cm^3 de apă, răcim ușor balonul, neutralizăm acidul cu 5 g de cretă sau carbonat de calciu și punem masa plastică în tipare.

LAC PENTRU MOBILE

Prepararea lacului. Luăm un pahar Berzelius sau un balon Erlenmeyer, pe care le umplem cu 15,5 g de cristale de acid tartric (popular „sare de lămîie") și cu 14 cm^3 de soluție (40%) de aldehidă formică.

Cîteva explicații : 15,5 g de cristale de acid tartric echivalează cu aproximativ 3 lingurițe fără vîrf. Este o măsură cu totul aproximativă. În ce privește cei 14 cm^3 de aldehidă formică, ei umplu exact o linguriță.

După ce am pus substanțele arătate în vas, îl încălzim la flacără domoală, pînă cînd tot acidul tartric s-a dizolvat în formol.

În acest moment, adaugăm 20 g (o lingură de supă plină) de *fenol.* Încălzim apoi, în continuare, pînă cînd soluția începe să fiarbă.

Îndată ce conținutul a început să fiarbă, *stingem focul.* După 5—10 min lichidul se liniștește ; apare atunci la suprafața lui o masă roșie-brună, în vreme ce la fund soluția a devenit albă.

Dacă vărsăm acest strat de deasupra în *apă rece,* rămîne în starea în care se găsește, fără a se dizolva ; dacă încercăm să-l amestecăm, seamănă cu cleiul, dovedind o mare vîscozitate.

Cu ajutorul unui tub de sticlă, putem lua din această masă fire lungi de „materie plastică".

Substanța obținută poartă numele de *novolack* (e vorba de substanța brună de deasupra lichidului); o putem dizolva în alcool, pe încetul. Dacă vărsăm cîteva picături din soluția alcoolică în apă, se *precipită* lacul sub forma unei turburări lăptoase (este o „soluție coloidală").

Dacă întindem soluţia în alcool de „novolack" pe lemn, după evaporarea alcoolului şi încălzire la peste 200° *rămîne un strat de lac rezistent*, sticlos care lasă să se vadă prin transparenţă culoarea naturală a lemnului şi *nu este dizolvat de săpun, sodă, benzină şi ulei de terebentină.*

GALALITUL ÎN LABORATOR

Nasturi, clape de pian, piepteni, scrumiere, obiectele cele mai felurite pot fi fabricate din galalit, o materie plastică de mult cunoscută. Iar galalitul se obţine foarte simplu, din ... lapte.

— Cum din lapte ? veţi întreba. Dar laptele este lichid ! Nu este nevoie să amintim unor chimişti amatori că o însuşire importantă a lichidelor este aceea de a dizolva. În apa din care este format, în cea mai mare parte, laptele, se găsesc dizolvate anumite substanţe, din care se poate prepara materia plastică despre care vorbim.

Ne procurăm lapte, pe care-l lăsăm liniştit timp de 24 de ore. Apoi prin scuturare foarte puternică şi destul de prelungită, îl smîntînim. Ştiţi ce înseamnă, din punct de vedere chimic, faptul că „smîntînim" laptele ? Laptele este (după cum am mai arătat) o soluţie coloidală, în care foarte mici părticele de grăsime (unt) se află răspîndite în apă. Prin agitaţie puternică, se strică echilibrul acestei soluţii coloidale şi picăturile mici de grăsime (untul) se adună la suprafaţă.

Aşadar, smîntînim laptele. În lichidul rămas adăugăm fie cîteva picături de acid sulfuric, diluat (H_2SO_4), fie puţină soluţie concentrată de sare de bucătărie ($NaCl$), fie, în sfîrşit, nişte sulfat de magneziu ($MgSO_4$), tot în soluţie. Oricare din aceste substanţe precipită cazeina. Această precipitare o vedem cu ochii liberi ca un fel de „tulbureală" în lichid.

Pentru ca să separăm cazeina precipitată de restul lichidului, trebuie să facem acum una din lucrările cele mai obişnuite într-un laborator de chimie : filtrarea.

În cazul de față filtrarea se face destul de ușor. Avem nevoie, mai întîi, de o pîlnie de sticlă. Potrivim la această pîlnie o hîrtie de filtru. Pentru aceasta luăm o hîrtie de filtru, o îndoim de două ori (deci în patru), îi tăiem rotund marginile, apoi o deschidem în formă de con, astfel ca de o parte să se afle trei grosimi de hîrtie, iar de altă parte o singură grosime. Punem, în acest fel, hîrtia la pîlnia de sticlă.

Turnăm amestecul. Prin pîlnie va trece lichidul, în timp ce în hîrtie va rămîne cazeina. Pentru a fi sigur că această cazeină este curată, e bine să turnăm în pîlnie, peste ea, apă distilată. Apa va trece ușor, luînd cu ea toate impuritățile, iar în hîrtia de filtru va rămîne cazeina, „aproape curată".

— De ce „aproape" curată ? mă veți întreba.

Asta depinde de conștiinciozitatea cu care ați lucrat, o să vă răspund. În tot cazul, cazeina nu va fi pură, după cum veți vedea îndată.

După ce-am spălat-o, punem cazeina într-o soluție de carbonat de sodiu (Na_2CO_3), care o dizolvă. La suprafața lichidului vor apărea acum cîteva pete de grăsime.

Petele sînt dovada faptului că această cazeină nu era pură. Ele sînt date de cantitatea mică de unt care mai rămăsese alăturată de grăunțele de cazeină.

Vărsăm din lichid partea de deasupra, ce cuprinde grăsime, și apoi precipităm din soluția curată cazeina, cu ajutorul cîtorva picături de acid (la fel cum am procedat la început). O trecem din nou prin filtru. Nu mai este nevoie să spunem că nu vom folosi aceeași hîrtie de filtru ca mai înainte, ci trebuie să o schimbăm.

Peste cazeina rămasă în pîlnie turnăm apă distilată, iar apoi alcool și eter.

Toate acestea pentru ca să obținem cazeină în stare destul de pură. Dacă ne mulțumim cu o cazeină mai puțin curată, este suficient să facem următoarele operații :

1 — Să precipităm cazeina din lapte.

2 — Să filtrăm lichidul și să separăm astfel cazeina pe hîrtia de filtru.

3 — Să spălăm cazeina (în pîlnie) mai întîi cu apă curată, iar apoi cu puțin alcool.

În acest caz însă rezultatele nu vor fi atît de bune.

Din cazeina astfel obținută putem prepara mai multe feluri de substanțe plastice. Cea mai obișnuită este galalitul.

Pentru a prepara galalit, frămîntăm mai întîi cazeina cu puțină apă, pînă cînd obținem un fel de aluat. De obicei, după cîteva ore grăunțele de cazeină se umflă puternic. Turnăm apoi această pastă în forme pregătite dinainte, după dorință : forme de nasturi scobite în lemn sau de scrumiere.

Se închide bine forma, se strînge într-o menghină și se ține la o temperatură destul de ridicată. După cîteva ore scoatem comprimatele din forme și le scufundăm într-o soluție de formol 10%, unde le ținem pînă cînd se întăresc complet. Timpul necesar întăririi variază după grosimea plăcilor de cazeină, ea făcîndu-se cu viteza de 1,5 mm în 24 de ore.

După întărire piesele se usucă la căldură.

Iată deci că, din cazeină și formol (sau „formaldehidă", cum este denumită științific), am preparat o materie plastică : galalitul. Obiectele obținute nu vor fi însă de calitate prea bună, pentru că în industrie se folosesc temperaturi și presiuni ridicate, formele sînt lucrate artistic, iar cazeina este foarte pură. În industrie cazeina se trage în formă de bare lungi, din care niște mașini speciale taie obiecte în forma dorită.

Tot din cazeină se mai poate prepara și un alt plastic. Amestecăm 10 părți (în greutate) de cazeină cu 2 părți de var, adăugăm apoi la cazeină un material de „umplutură" (rumeguș de plută, de lemn sau pulbere de marmură). Tot acest amestec se presează în tipare, la temperatura de 60 °C și apoi se usucă în aer liber. Este mai puțin rezistent decît galalitul.

FABRICAȚI-VĂ BACHELITĂ

O altă substanță plastică foarte întrebuințată, despre care trebuie să amintim neapărat, este bachelita.

Putem încerca și noi, chimiștii amatori, să preparăm bachelită. Aceasta ia naștere din unirea a cîte unei singure molecule de formol și fenol.

Punem într-o baie de apă un pahar Berzelius de 500 cm^3 capacitate. Cînd baia s-a încălzit pînă pe la 40 ... 50 °C, introducem în pahar 25 g de fenol (sub formă de cristale).

Cristalele se vor topi repede. Adăugăm atunci 55 g de formaldehidă (formol) şi, pe rînd, 2 g de acid oxalic dizolvat în 5 cm^3 de apă şi apoi 1 g de sodă caustică dizolvată tot în vreo 5 cm^3 de apă.

Încălzirea continuă pînă cînd apa din baie începe să fiarbă. Din pahar se ridică nişte vapori înţepători, iar lichidul se colorează în roşu brun.

După vreo 20 min, lichidul din pahar începe să se îngroaşe. Acum se poate turna bachelita în tipare. După turnare, tiparele cu bachelită înăuntrul lor se încălzesc timp de 4 ore la temperatura de 60°, apoi alte 4 ore la 70° şi ultimele 4 ore la 100 °C. Lăsăm apoi tiparele să se răcească treptat.

Fireşte, în industrie obiectele de bachelită se obţin prin presare. În acest fel se evită formarea de bule de aer în interiorul obiectelor.

Toată prepararea descrisă de noi se va face în aer liber (datorită vaporilor de formol care sînt vătămători).

FORME PENTRU MATERIILE PLASTICE

Pentru obţinerea formelor necesare materiilor plastice, vom folosi ipsosul. Luaţi nasturi, inele, bibelouri, piepteni etc., pe care le presaţi în ipos ud. Lăsaţi ipsosul să se întărească, avînd grijă să-l despărţiţi mai dinainte în două cu ajutorul unei foi subţiri metalice (staniol). După întărire separaţi cele două jumătăţi. Înăuntrul acestor forme de ipsos veţi turna materiile plastice pe care le-aţi preparat.

IX CHIMISTUL METEOROLOG

In general, pentru a cunoaște măcar cu aproximație cum va fi vremea, ne sînt necesare cel puțin trei aparate: un higrometru, un termometru și un barometru, pe lîngă anumite cunoștințe elementare bine asimilate.

Pentru cunoașterea mai amănunțită a mersului vremii și pentru a avea posibilitatea de a o prevedea, mai sînt necesare încă multe alte instrumente: un indicator al direcției și tăriei vîntului, sonde de înălțime etc.

UN „BAROMETRU CHIMIC"

Ar fi pretențios să pretindem că „aparatul" a cărui construcție este dată mai jos înlocuiește cu succes toate aceste aparate. El are însă marele avantaj de a fi simplu, foarte ieftin și de a ne da posibilitatea de a prevedea, în anumită măsură, vremea. Partea cea mai de seamă a aparatului pe care-l vom construi este o eprubetă obișnuită. Această eprubetă va fi fixată cu ajutorul a două cleme subțiri pe un suport de lemn lung de 16—18 cm, lat de 7—8 și gros de 1 cm (fig. 36).

Vom avea nevoie de următoarele substanțe, pe care, desigur, le cunoașteți cu toții; 60 cm^3 de apă distilată, 60 g de alcool, 1 g de clorură de amoniu (țipirig), 1 g azotat de potasiu (salpetru), 3,6 g de camfor.

Amestecăm bine aceste substanțe într-o sticlă. S-ar putea ca substanțele solide să nu se dizolve repede. În acest caz scuturați bine sticla. Dacă dizolvarea merge încet, va fi necesar să introducem sticla într-o oală mare cu apă fierbinte, pînă ce totul se dizolvă. Din cînd în cînd scoatem sticla și o scuturăm ușor, pentru a grăbi dizolvarea. Trebuie să fim însă foarte atenți, pentru ca apa să nu intre în sticlă. Dacă avem posibilitatea, încălzim pe baia de apă, la o temperatură nu prea ridicată (50—60 °C).

Cînd ni se pare că totul s-a dizolvat, mai ținem sticla în apă vreo 10 min, pentru mai multă siguranță, și apoi turnăm amestecul obținut în eprubeta pregătită anume pentru acest scop și bine curățată. Eprubeta va fi umplută pînă la 2 cm distanță de gura ei. O astupăm apoi bine cu un dop, o ceruim pe deasupra și, fixată pe suportul ei, o atîrnăm undeva la aer liber. Locul cel mai potrivit este pe un perete la nord, într-un loc umbrit, unde să nu fie atinsă de razele soarelui.

Alături de eprubetă vom fixa o scară scrisă pe o bucată de hîrtie și lipită pe suportul de lemn. Trageți o linie pe scară

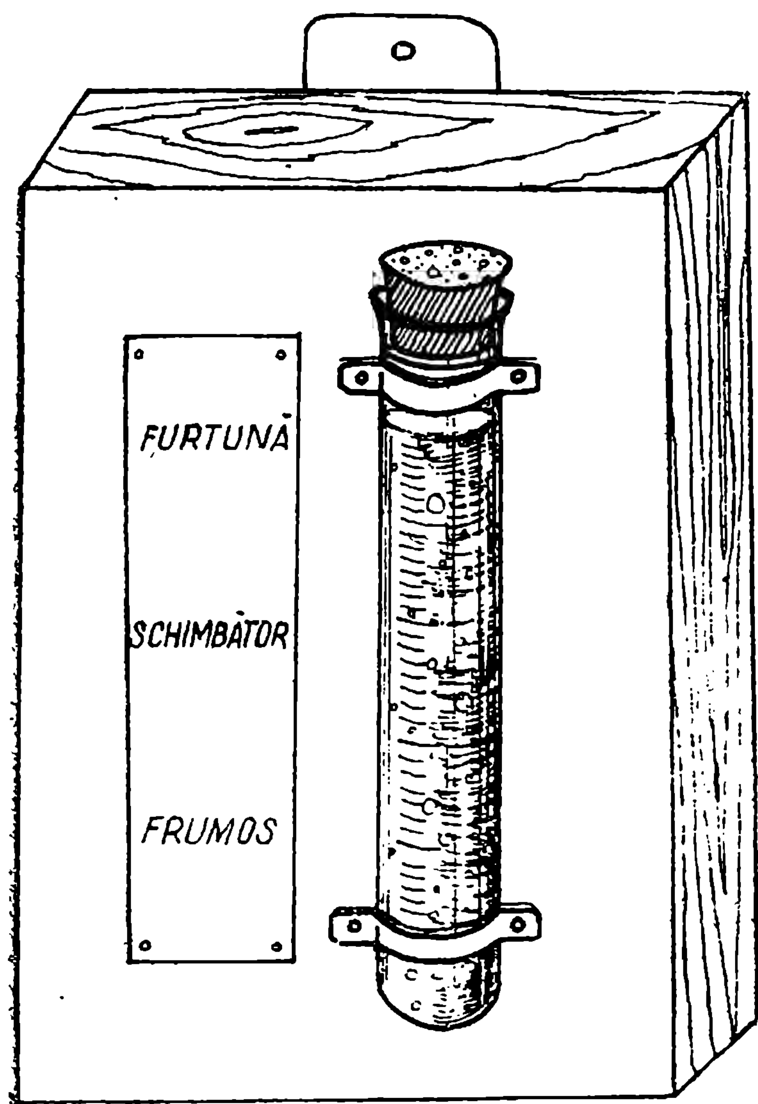


Fig. 36 — Barometrul improvizat de chimistul amator.

cam la 3,2 cm depărtare de fundul tubului și scrieți „frumos". O altă linie, mai sus, la 2,8 cm de prima, va fi însemnată „schimbător", iar o alta la 5,8 cm „furtunos" (fig. 36).

Aspectul lichidului se modifică atunci cînd se va schimba și vremea.

Pentru a ne putea sluji de aparat, întocmim tabloul ce urmează, cu ajutorul căruia vom putea interpreta indicațiile sale. Indicațiile „aparatului" sînt uneori exacte. În cazul cînd construcția lui a fost făcută greșit — fie din cauza substanțelor, fie din cauza manipulării — rezultatele nu mai corespund și trebuie să ne întocmim un nou tabel, conform datelor pe care le constatăm.

Lichidul	Starea cristalelor	Poziția cristalelor	Timpul probabil
limpede	obișnuită (în formă de mici puncte)	la fund (o pătură de cristale)	frumos, stabil
limpede	obișnuită	aproape de fund	vreme frumoasă, cu aer umed vara și ger iarna
limpede	pojghiță	la suprafață	vînt
limpede	bucăți mici	în partea de jos, se apropie de linia „schimbător"	vreme schimbătoare, probabil furtună
limpede	puncte	plutind în lichid	ploaie, ceață, zăpadă
limpede	cristale în formă de săgeată	la suprafață	vînt puternic
limpede	pojghiță și bucăți	la suprafață și în lichid	grindină, zăpadă
tulbure în întregime	obișnuit (mici puncte	în tot lichidul	furtună

Poate că vă întrebați cum se poate ca vremea să producă aceste schimbări ale aspectului lichidului din eprubetă. Cauza este foarte simplă. Să presupunem că amestecăm sare de bucătărie cu apă. La început sarea se dizolvă, dar dacă

adăugăm mereu mai multă sare vom ajunge la punctul în care sarea nu se mai dizolvă. Soluția este atunci saturată. Dacă încălzim soluția, ea va fi în stare să dizolve mai multă sare. Să lăsăm acum soluția să se răcească. Sarea care se dizolvase și nu se mai vedea cînd încălzeam soluția va apărea din nou pe fundul lichidului, sub forma unor cristale mari. Aceasta arată că o soluție caldă dizolvă mai multă sare decît o soluție rece. Alt fapt demn de notat este că anumite soluții absorb apa din atmosferă în zilele umede și se evaporă ușor într-o zi uscată.

Soluția din eprubeta noastră este foarte labilă, cu alte cuvinte schimbări foarte mici ale temperaturii, ale umidității aerului etc. influențează asupra cantității de săruri (azotat de potasiu și clorură de amoniu) pe care lichidul le poate ține în soluție. De aceea în unele zile lichidul va fi limpede și în altele plin de cristale.

HIRTIE HIGROMETRICA

Un „aparat" care arată cum va fi vremea și este mai simplu decît cel descris mai sus se „construiește" în felul următor. Faceți o soluție din 7 g de oxid de nichel și 3 g de gelatină în 22 cm^3 de apă distilată. Muiați în această soluție benzi de hîrtie albă și lăsați-le să se usuce. Apoi așezați-le undeva afară, la adăpost de ploaie. Cînd timpul este frumos (uscat) benzile au culoarea verde, pe cînd atunci cînd se apropie ploaia culoarea verde dispare.

Acest higrometru se bazează pe faptul că sărurile de cobalt și de nichel își schimbă culoarea după umezeala aerului.

Putem obține culori variate, după același principiu, preparînd următoarele paste :

1	clorură de cobalt	1 parte ;
	gelatină	10 părți ;
	apă	100 de părți ;

2	clorură de cupru	1 parte ;
	gelatină	10 părți ;
	apă	100 de părți ;
3	clorură de cobalt	1 parte ;
	clorură de cupru	25 de părți ;
	oxid de nichel	75 de părți ;
	gelatină	20 de părți ;
	apă	200 de părți.

Aceste paste se întind separat pe un geam. Cu cît vremea e mai umedă, cu atît combinațiile chimice ce le formează sînt mai incolore. Dacă timpul devine uscat, prima combinație capătă culoarea albastră, a doua culoarea galbenă, iar a treia (cea mai sensibilă) culoarea verde.

X CHIMISTUL AMATOR BOTANIST

In grădină, chimistul amator are multe, foarte multe lucruri de făcut. In capitolul de față nu vom arăta decît două sau trei aspecte ale activității multilaterale care poate să preocupe pe tînărul nostru amator în legătură cu grădinăritul, agricultura sau pomicultura. Sperăm că aceste cîteva aspecte îi vor stîrni curiozitatea și-l vor face să dea mai multă atenție agrochimiei.

DESPRE REACȚIILE SOLULUI

Solul — partea din scoarța pămîntului în care se dezvoltă viața vegetală — pare, la prima vedere, cam același pretutindeni. Este totuși vorba numai de o aparență înșelătoare. Agricultorii vă vor vorbi despre diferitele categorii de soluri cu mult lux de amănunte.

Noi vrem să vă atragem atenția că solul, printre altele, se poate caracteriza prin reacția sa chimică. Știți, desigur, că unele substanțe sînt bazice, altele au caracter acid, iar altele (mai puține) sînt neutre. Chimiștii folosesc pentru a caracteriza gradul de aciditate al unor substanțe noțiunea de pH (citiți : pe-Haș). Problema este prea complicată pentru a putea fi expusă aici, în cîteva cuvinte. Ea va fi tratată mai pe larg în capitolul „Chimistul amator în atelier și laborator". Deocamdată să amintim doar că pH-urile de la 1 pînă la 7 sînt pH-uri acide, pH 7 este un pH neutru. In

sfîrșit, pH-urile mai mari decît 7 (de la 7 la 14) sînt alcaline, bazice. În ce privește ordinea de mărime, pH 1 reprezintă o aciditate mult mai mare decît pH 6, iar pH 14 o alcalinitate mult mai ridicată decît pH 8.

Dar să ne întoarcem la soluri. Este destul de important să cunoaștem reacțiile solului, pentru că unele plante se dezvoltă mai lesne pe un sol acid, altele se dezvoltă mai bine pe un sol bazic. Astfel, cartoful, lupinul, secara, inul, pătlăgelele roșii, trifoiul preferă un sol acid. În schimb, lucerna, fasolea, rapița, orzul pretind un sol care are o reacție bazică, alcalină. În sfîrșit, sînt și plante care o duc bine pe un sol cu reacție neutră. Printre acestea se numără porumbul, mazărea, grîul, castraveții, ceapa, țelina, spanacul, salata, sfecla etc.

Să vă dăm acum o metodă simplă pentru a afla reacția solului, pentru a vă da seama ce plante convin mai bine acestui sol. Luați 5 g de sol cît mai reprezentativ (cel mai bun lucru este să puneți, de pildă, într-un lighean pămînt, să-l amestecați foarte bine și după aceea să luați 5 g). Uscați solul la temperatura camerei. Puneți-l într-o eprubetă și adăugați 10 cm^3 de soluție 10% clorură de potasiu. Scuturați bine și adăugați apoi 1 cm^3 de tinctură de turnesol. Amestecați, apoi lăsați ca solul să se lase pe fund. Dacă culoarea lichidului de deasupra sa este roșie, înseamnă că solul e acid ; dacă culoarea este albastră, solul e bazic ; dacă e violetă, înseamnă că solul este neutru.

Trebuie spus, în completare, că reacția solului poate fi schimbată prin adăugarea anumitor substanțe (de pildă, se poate neutraliza, dacă e acid, cu îngrășăminte bazice, cu carbonat de calciu etc.).

FOTOSINTEZĂ ÎN EPRUBETĂ ?

Nu toate problemele științifice au fost rezolvate. Mai există încă multe alte lucruri, a căror explicație nu este în întregime cunoscută, cu toate că unele din ele par să fie foarte simple.

Aşa, de pildă, este întrebarea „ce se întîmplă într-o frunză ?“. Oamenii de ştiinţă au explicat foarte clar cum se petrec procesele digestiei la om, cum funcţionează inima şi plămînii, rinichii şi procesul eredităţii. Dar, de fapt, încă nu s-a aflat pînă în cele mai mici detalii ce se petrece într-o frunză, atunci cînd aceasta — luînd aer, apă şi folosind energia soarelui — „fabrică“ zahăr, amidon, substanţe organice !

Credeţi că interesul este pur teoretic ?

Deocamdată, da. Dar după ce fotosinteza va fi explicată în toate amănuntele sale, se va găsi şi un inventator ingenios, care va prezenta lumii o maşină inspirată de grăuntele clorofilei. Printr-o parte a maşinii vor pătrunde, cu alte cuvinte, apa, aerul şi lumina soarelui, iar prin cealaltă parte vor ieşi pîinea sau zahărul !

Şi iată că în ultimele zile s-au primit ştiri care arată că spre aceste, deocamdată fantastice, presupuneri s-au făcut paşi importanţi.

Fotosinteza este sursa materiilor organice de pe pămînt.

Folosind bioxidul de carbon luat din aer, apa luată din sol şi sărurile, plantele verzi produc cele mai diferite substanţe. Pentru aceasta ele se servesc de lumină şi au nevoie neapărat de pigmentul verde : clorofila.

Cum se petrec aceste minunate transformări pe care omul nu a izbutit încă să le repete în laboratoarele sale ?

Lămurirea „tainei“ fotosintezei este una din realizările importante ale ştiinţei moderne. Pentru aceasta s-au folosit cele mai moderne mijloace de cercetare.

După cît se pare, în prima fază lumina este captată sub formă de energie chimică. În a doua fază a proceselor ce au loc în laboratorul frunzei verzi, energia aceasta este utilizată pentru sintetizarea substanţelor organice. După cercetătorul german M. Calvin, la început, sub influenţa luminii, se descompune o moleculă de apă în hidrogen şi oxigen. Hidrogenul liber respectiv se află sub un potenţial chimic ridicat ; iată deci cum ar fi captată lumina, sub forma de energie chimică.

După aceea, în faza a doua, care poate să se petreacă şi la întuneric, energia este folosită pentru „prepararea“ diferitelor substanţe, printre care esenţiale sînt glucoza, fructoza, grăsimile etc.

Din cele cîteva date de mai sus nu trebuie să reiasă că astăzi toate tainele au fost lămurite. Precis nu se știe nici acum felul în care reușește planta să le înfăptuiască.

De curînd s-a făcut un nou pas înainte spre cunoașterea secretelor plantei verzi. Cercetătorii americani au descoperit că în unele plante există anumite particule — așa-numiții cuantosomi — care alcătuiesc de fapt mici elemente electrice vii. Diametrul acestor minuscule „baterii electrice" este de numai 0,02 mm.

Deși atît de mici, cuantosomii pot emite electricitate. Fiecare cuantosom este un sediu de. . .trăsnete, firește la dimensiuni microscopice. Un cuantosom este alcătuit dintr-un „ciorchine" de vreo 200 de molecule de clorofilă.

Aceste molecule, potrivit noilor cercetări, joacă rolul unor semiconductori. Împreună ele acționează ca o baterie de elemente termoelectrice sau fotoelectrice. Cu alte cuvinte, ele transformă lumina în energie electrică. Această energie electrică va fi apoi utilizată de plantă pentru producerea substanțelor organice.

După cum se vede, pentru a înțelege „modul de funcționare" al complicatului laborator al plantei verzi, nu este suficient să fii botanist sau biolog. Problemele sînt atît de intricate, încît un fizician familiarizat cu problemele semiconductorilor trebuie să se alieze cu chimiștii pregătiți în domenii variate, de la electro-chimie la chimie organică, cu biologi pricepuți și cu alte cîteva persoane din cele mai diferite specialități. Doar în acest fel, cu ajutorul unor echipe complexe se pot lămuri secretele fotosintezei.

EXPERIENȚE CU CLOROFILA

Cu ajutorul microscopului, în fiecare celulă din țesutul palisadic al frunzelor (țesut ce se află sub epidermă) se pot zări niște grăuncioare rotunde, de culoare verde. Aceste grăuncioare au fost numite cloroplaste ; ele conțin clorofilă. Rolul clorofilei în creșterea și dezvoltarea plantelor a fost explicat de marele savant sovietic K. A. Timiriazev.

Mult timp s-a crezut că substanţa verde din frunză, clorofila, ar fi o substanţă omogenă. După ce savantul rus M. S. Ţvet a elaborat o nouă metodă de analiză chimică, numită analiză cromatografică, s-a putut constata că de fapt substanţa verde aflată în plante conţine patru substanţe diferite : clorofila A, clorofila B, carotina şi xantofila. Toamna, cînd clorofila din frunze se distruge, xantofila dă frunzelor culoarea galben-roşcată caracteristică anotimpului.

Orice chimist amator poate face cîteva experienţe interesante cu ajutorul clorofilei din frunze.

Luaţi patru sau cinci frunze verzi, zdrobiţi-le într-un mojar cu puţin nisip şi cu cîteva grame de alcool sau acetonă, benzen, sulfură de carbon. In această operaţie nisipul are un rol mecanic (ajută la zdrobirea celulelor din frunze).

Filtraţi apoi soluţia : veţi obţine un lichid limpede. Turnaţi-l într-o eprubetă ; privind prin ea, vi se va părea verde-închis. Privind însă suprafaţa, în lumina pe care o reflectă, îl veţi vedea galben-roşcat.

Cum putem diferenţia cei patru componenţi din soluţia brută obţinută ? Picaţi puţin din extrasul verde de clorofilă pe o bucată curată de sugativă. Picăturile vor cădea rar şi exact în acelaşi loc (fig. 37). Încetul cu încetul, se va forma o pată circulară cu diametrul de 5 cm. In centru, pata va fi verde, datorită clorofilei A şi B. Marginile cercului, în schimb, vor fi colorate în galben-roşcat, culoare rezultată din combinarea efectului carotinei şi xantofilei.

Să executăm acum o analiză cromatografică sumară. Cromatografia se bazează pe fenomenul de adsorbţie, adică pe fenomenul care constă în aderarea moleculelor unui gaz sau

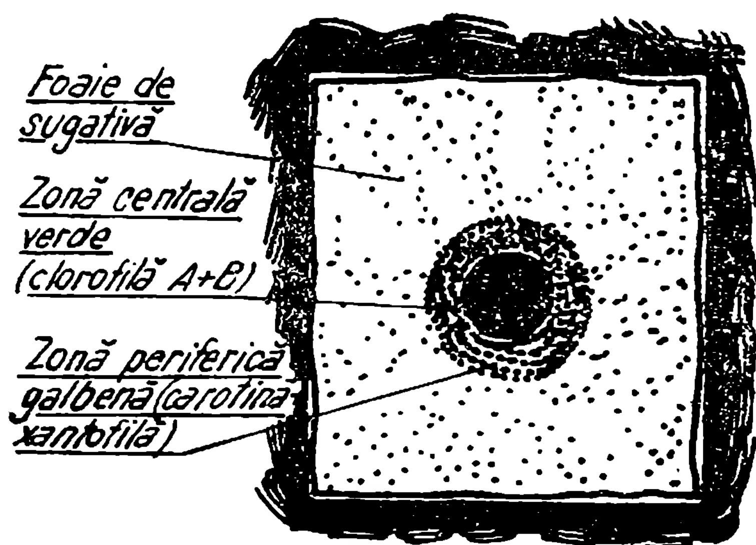


Fig. 37 — Reacţii pe sugativă.

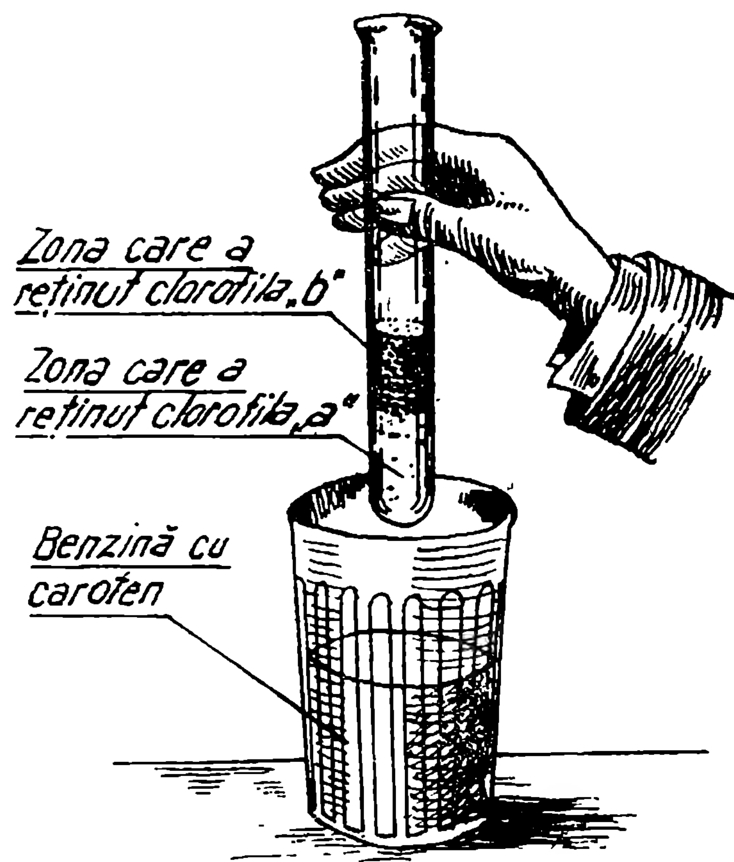


Fig. 38 — Analiza cromatografică a clorofilei.

ale unui corp dizolvat, sub forma unei pojghiţe foarte subţiri, la suprafaţa unui corp solid.

Luăm cîteva frunze verzi şi le fierbem în alcool (la *bain marie*). După ce soluţia s-a răcit, punem într-o eprubetă cam 1—2 cm^3 din soluţia alcoolică. Peste ea turnăm o cantitate dublă (2—4 cm^3) de benzină şi agităm eprubeta pentru a amesteca cele două soluţii. Fixăm apoi eprubeta de un stativ. Imediat vom observa că amestecul s-a separat în două straturi : cel de deasupra, de culoare verde, conţine clorofila A, clorofila B şi carotenul dizolvate în benzen, iar cel de dedesubt, de culoare galbenă, conţine xantofila dizolvată în alcool.

Pentru a obţine separat cei trei pigmenţi dizolvaţi în benzină, se aspiră soluţia din stratul superior cu ajutorul unei pipete şi se filtrează printr-o coloană de talc sau carbonat de calciu.

Iată cum procedăm : într-o eprubetă cu fundul găurit, presăm bine coloana de talc sau carbonat de calciu cu ajutorul unui pistonaş cu coada lungă. După ce am turnat conţinutul pipetei deasupra coloanei de talc, lăsăm să se scurgă prin orificiul eprubetei soluţia de benzină pe care o colectăm într-un pahar (fig. 38). În soluţia astfel filtrată am reuşit să obţinem carotenul dizolvat în benzină şi care nu a fost absorbit de filtrul nostru.

Observînd coloana de talc din eprubetă vom distinge două zone de culori diferite; zona superioară, de culoare verde-gălbuie, în care a fost reținută clorofila B, și zona inferioară, de culoare verde-albăstruie, în care a fost reținută clorofila A.

O altă analiză cromatografică o puteți face umplînd eprubeta cu carbonat de calciu, în loc de talc.

Cu ajutorul clorofilei frunzele produc amidon și zahăr din bioxid de carbon și apă, plus lumină. Dovada că o frunză verde cuprinde amidon se poate face destul de ușor cu ajutorul reacției iod-amidon. Frecați o frunză verde între degete timp de cîteva minute în benzină. Faceți apoi acestei frunze o baie de alcool cald. Prin acest tratament clorofila este îndepărtată și frunza rămîne fără culoare. Spălați frunza în puțină apă și apoi ungeți-i suprafața cu tinctură de iod. O culoare albastră ne dovedește imediat prezența amidonului.

De multe ori amidonul preparat în frunze este trimis în alte părți ale plantei, unde este înmagazinat. De pildă, cartoful, care crește sub pămînt, cuprinde, după cum am mai arătat, foarte mult amidon. Turnați o picătură de tinctură de iod peste suprafața unui cartof tăiat în două și imediat se va forma o pată albastră, care dovedește prezența amidonului.

În legătură cu acest amidon, vă vom descrie acum o altă experiență. Luați o plantă oarecare și țineți-o la întuneric timp de două-trei zile. Între timp tăiați din carton două discuri, și în centrul unuia din ele decupați o formă oarecare (o literă sau un disc mic). După scurgerea celor două-trei



Fig. 39 — „Imprimeuri"... pe frunze.



Fig. 40 — Fotografie pe frunze.

zile, fixați cu două ace, pe una din frunzele plantei, pe amîndouă fețele, discurile de carton, avînd grijă să așezați pe partea superioară a frunzei discul decupat (fig. 39). Duceți după aceea planta la lumină și după 6—8 ore rupeți frunza, fierbeți-o în alcool pînă se decolorează (la *bain-marie*), apoi tratați-o cu puțină soluție diluată de iod. Veți vedea că, sub influența iodului, se vor colora numai părțile din frunză care nu au fost acoperite de carton. Pe frunză va apărea clar litera decupată.

Experiența aceasta se poate face și într-altfel, și mai surprinzător. In locul cartonului decupat puteți folosi un clișeu fotografic (fig. 40). După „developarea" cu iod, pe frunză va apărea „pozitivul" clișeului, e drept nu prea clar, dar totuși suficient de vizibil!

Experiențele de mai sus demonstrează că planta nu-și poate fabrica substanțele nutritive decît cu ajutorul luminii.

SĂ EXTRAGEM ULEIURI PARFUMATE DIN PLANTE

Luăm vreo 30 g de semințe de anason și le pisăm pînă obținem o pulbere destul de grosolană. Punem această pulbere într-un balon Erlenmayer și turnăm peste ea cam 120 cm^3 de apă distilată clocotindă.

Ne alcătuim o instalaţie aşa cum este prezentată în figura 41. După cum vedeţi (urmărind figura vă veţi lămuri singuri foarte lesne !) este vorba de două baloane Erlenmeyer încălzite. Aburii formaţi în primul balon sînt aduşi în cel de-al doilea, la fundul lichidului alcătuit aşa cum am arătat. Prin dopul celui de-al doilea Erlenmeyer mai trece încă un tub, care aduce vaporii de acolo la un balon răcit.

Instalaţia se pune în funcţie numai după ce apa din primul Erlenmeyer a început să fiarbă, producînd vapori din belşug.

Distilarea va dura 5 sau 10 min şi în acest timp vom încălzi ambele baloane.

Ce se întîmplă ? Vaporii de apă formaţi în primul Erlenmeyer ajung în cel de-al doilea balon şi iau cu ei uleiurile eterice cuprinse în seminţele de anason. În balonul răcit se adună o emulsie lăptoasă, formată din ulei de anason şi apă. Cînd s-au adunat vreo 10 cm^3 de distilat, întrerupem experienţa, stingînd ambele flăcări.

Ştiu că unii chimişti amatori vor fi ispitiţi să continue distilarea, dar asta nu are nici un sens, deoarece seminţele nu cuprind mai mult de 4—6% uleiuri eterice (deci din toate seminţele utilizate ar rezulta doar aproximativ 1 g de ulei de anason). Tot ce e în plus e format din apă distilată (mai bine zis bi-distilată).

Distilatul obţinut miroase puternic a anason.

Cîteva explicaţii despre uleiurile din plante. Există uleiuri grase (de măsline, de migdale, de cocos, de nuci etc.) şi uleiuri eterice. Printre acestea din urmă cităm uleiurile de bergamote, de anason, de iasomie, de camfor, de coriandru, de lavandă, de flori de portocal, de lămîie, de anis, de ace de brad, de hamei, de chimion, de scorţişoară etc.

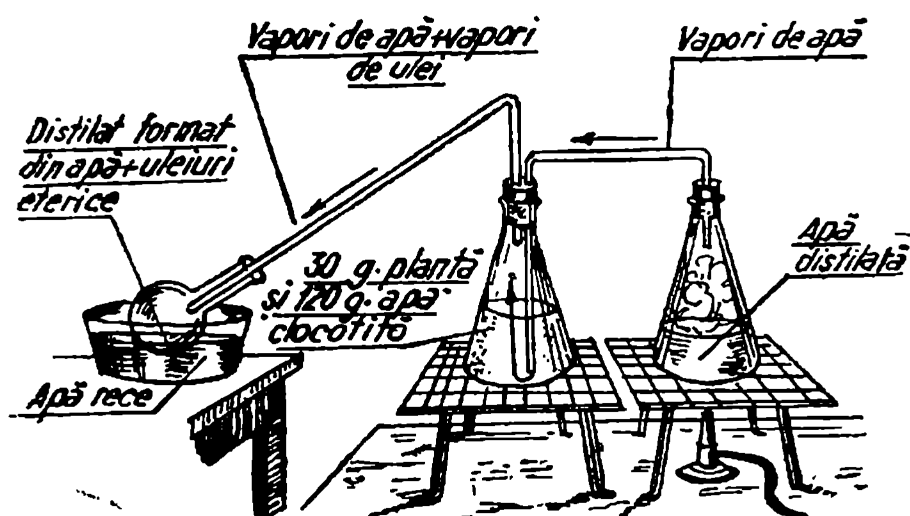


Fig. 41. — Obţinerea uleiurilor eterice.

Ca și grăsimile, uleiurile provoacă pe hîrtie pete (vezi capitolul „Scoaterea petelor“). În timp ce în cazul uleiurilor grase petele nu dispar, petele provocate de uleiurile eterice nu se mai văd după scurtă vreme.

Din punct de vedere chimic, uleiurile eterice se deosebesc fundamental de cele grase. Uleiurile grase sînt formate din combinații ale diferiților acizi grași cu glicerine, în timp ce uleiurile eterice sînt amestecuri ale unor substanțe alifatice și aromatice, alcătuite în cea mai mare parte din carbon și hidrogen sau din carbon, hidrogen și oxigen.

S-au putut izola din diferitele uleiuri eterice, pînă acum, mai bine de 500 de combinații organice, printre care numeroase hidrocarburi, alcooli, aldehide, cetone, acizi, esteri, fenoli etc. Greutatea specifică a celor mai multe uleiuri este sub 1. Pînă azi sînt cunoscute mai mult de 1 000 de uleiuri eterice diferite.

Uleiurile eterice se extrag și în tehnică după procedee asemănătoare cu acela folosit de noi, dar, firește, în aparate mai sigure și moderne.

Cu ajutorul instalației descrise mai înainte putem să extragem după aceeași metodă uleiul de anis, ulei de ace de conifere (dau cam 0,5% ulei de brad), flori de mușețel (dau 0,2 pînă la 0,3% ulei de mușețel), mentă piperată (dă 1 pînă la 2% ulei de mentă), petale de trandafir (dau 0,02% ulei de roze), frunze de *Artemisia absinthium* (dă cam 0,5% ulei de vermut) etc. În balonul răcit vom obține întotdeauna apă plus uleiul respectiv.

PREPARĂM DDT

Anul 1860 a adus în chimia organică de sinteză o nouă substanță, pe care chimistul german Zeidler a analizat-o, i-a determinat calitățile chimice și fizice și a înscris-o pe lista produselor sintetice cu numele de „diclordifeniltricloretan“. În acest fel, Zeidler descoperise DDT, unul din cele mai puternice insecticide moderne... Îl descoperise fără să aibă habar de însușirea sa cea mai de preț : aceea de a paraliza și ucide insectele !

Cu toate că această substanță a fost sintetizată în 1860, ea n-a fost folosită pentru prima dată ca insecticid decît cu 80 de ani mai tîrziu, adică în 1940.

Prepararea DDT poate fi încercată și de un chimist amator. Pentru aceasta, luăm 22 g de benzen monoclorat și dizolvăm în el 15 g de cloral. Cloralul mai poartă numele de aldehidă tricolorată. El se prepară trimițînd un curent de clor în alcool răcit la 0°. Cînd absorbția clorului încetează, lăsăm temperatura amestecului să se ridice pe încetul, continuînd pînă cînd clorul nu mai este absorbit nici măcar la temperatura de fierbere.

La prepararea DDT vom avea grijă să agităm continuu amestecul de benzen monoclorat cu cloralul — răcindu-l la 5°. Apoi, puțin cîte puțin, amestecînd mereu și încercînd să menținem temperatura amestecului între 5 și 10 °C, adăugăm 11 cm^3 de SO_3HCl într-un interval de timp de aproximativ 10 min. Aducem amestecul la 15 °C, menținem o oră această temperatură, apoi lăsăm lichidul să ajungă la temperatura camerei și-l menținem așa două ore. După aceasta punem produsul reacției la rece (de exemplu la gheață). Se filtrează „la vid“ și se toarnă apoi în apă fierbinte de 10 ori volumul. Filtrăm din nou și căpătăm produsul solid. Acesta se dizolvă ușor în benzină, în cantitate mică (7—10 g la un litru de benzină ușoară).

Cu acest prilej, atragem atenția asupra unui fapt adeseori neglijat: DDT nu ucide insecta imediat, ca un trăznet, ci abia după vreo două ore. Primele efecte se manifestă abia la vreo 40 min după ce insecta a atins substanța. In ultimul timp, datorită întrebuințării foarte largi a DDT, s-au semnalat multe cazuri de „rezistență la DDT“ în rîndul insectelor. Din fericire, între timp, chimiștii au descoperit alte insecticide!

CONSERVAREA FLORILOR

Iată o problemă care i se pune adesea tînărului chimist amator; cum să procedăm pentru a păstra cît mai multă vreme florile tăiate.

Florile tăiate se pot conserva foarte bine timp de aproximativ zece zile, procedînd în felul următor.

Schimbaţi-le în fiecare zi apa, dar nu le puneţi apă rece de la robinet, ci în apă ţinută cîteva ore în casă, apă care a ajuns deci la temperatura camerei. Seara scoateţi florile din vas şi puneţi-le într-un lighean mare cu apă. Dimineaţa alegeţi florile una cîte una şi rupeţi cu mîna (niciodată cu foarfeca !) cîte o bucăţică din cotor. Spălaţi după aceea bine cu mîna fiecare cotor cu apă multă.

Puneţi apoi în vază apă din casă, în care aţi aruncat un cărbune de lemn sau puţină aspirină (cam un sfert de comprimat) sau puţin sulfat de sodiu sau, în sfîrşit, o bucată mică de camfor. Aceste substanţe conservă foarte mult florile, menţinîndu-le culorile proaspete.

De asemenea trebuie ştiut că florile păstrate în vase de cupru se conservă multă vreme. Mimoza se va „trece" mai încet dacă va fi înmuiată în apă călduţă. Trandafirii vor rămîne multă vreme proaspeţi dacă veţi curăţa cu un cuţitaş cozile înainte de a le pune în apă. Lalelele trăiesc mai mult dacă le veţi ţine în apă sălcie. Iar în ceea ce priveşte florile rare, le veţi conserva mai multă vreme tăindu-le pistilul cu o forfecuţă.

PREPARAŢI-VĂ UN HORMON VEGETAL

Multă vreme botanica şi chimia au reprezentat doi poli destul de îndepărtaţi ai activităţii omeneşti. Astăzi, pentru a găsi noi metode chimice ce duc la sporirea recoltelor botanistul şi chimistul lucrează mînă în mînă, ba uneori sînt una şi aceeaşi persoană.

Cercetătorii au observat că pentru o bună dezvoltare, pe lîngă cantităţile bine determinate de substanţe nutritive şi apă, planta mai are nevoie şi de anumiţi compuşi chimici, pe care şi-i prepară singură, cunoscuţi sub numele de hormoni vegetali, auxine, substanţe de creştere sau fitohormoni, care reglementează diferitele procese fiziologice ce se petrec în plantă.

La început folosirea hormonilor sintetici se rezuma numai la producerea de fructe frumoase; astăzi ei au diverse întrebuințări în practica agricolă și horticolă. Cu ajutorul lor se pot obține: rădăcini, muguri, frunze, fructe fără semințe, se poate opri căderea prematură a fructelor sau se pot plivi buruienile.

Unul dintre acești hormoni este și acidul betanaftoxiacetic, care poate fi ușor preparat în laboratorul chimistului amator. Cu ajutorul lui se pot face o serie de experiențe interesante.

Punînd butași de plante timp de 12—24 de ore în apă ce conține 0,001—0,01% acid betanaftoxiacetic, aceștia vor forma foarte repede rădăcini. Alegerea concentrației potrivite are o importanță extrem de mare și depinde de sensibilitatea țesăturilor și de calitatea de hormoni naturali pe care o au butașii. Înrădăcinarea butașilor o mai putem face prăfuind capetele lor inferioare cu talc în care am pus o cantitate foarte mică de substanță hormonală.

Putem folosi acest hormon și în vederea grăbirii înrădăcinării plantelor după transplantat — atît a răsadurilor în stare ierbacee, cît și a pomilor în vîrstă. Pentru aceasta răsadurile sau rădăcinile pomilor se țin cîtva timp înainte de plantare într-o soluție de hormon vegetal sau se udă cu această soluție la rădăcină după plantarea lor la locul definitiv.

Desigur că toți am dori să mîncăm pepeni, castraveți, roșii și alte fructe fără semințe. Dar cum se poate face acest lucru? Tot cu ajutorul acidului betanaftoxiacetic. Pentru obținerea fructelor fără semințe, plantele se pulverizează în timpul înfloritului sau chiar înainte de deschiderea mugurilor floriferi cu o soluție apoasă de acid betanaftoxiacetic în concentrație necesară (0,001—0,01%). Mult mai eficace s-a dovedit pulverizarea fructelor nu cu o soluție apoasă, ci cu substanțe chimice în emulsii de lanolină. De exemplu, o compoziție potrivită pentru acest scop se prepară din 0,3 mg de acid betanaftoxiacetic, 5 g de lanolină, 5 g de săpun și 100 cm^3 de apă. Totul se amestecă și se diluează pînă la 1 litru. Fructele fără semințe se mai pot obține și prin udarea solului cu o soluție de hormon sintetic.

Din studiile experimentale și din laborator s-a constatat că hormonii vegetali sintetici în soluții diluate pot accelera creș-

terea sau formarea unor organe noi. Dar în soluții concentrate aceste preparate sintetice devin dăunătoare și omoară plantele. În urma acestei constatări s-a ajuns la ideea plivitului chimic al buruienilor.

Unul din cei mai eficace hormon sintetic folosit pentru plivitul chimic este și acidul betanaftoxiacetic. Acesta se întrebuințează în soluții apoase cu o concentrație medie de 0,1 %, o suprafață de 100 m^2, necesitînd 16 litri de soluție, ceea ce corespunde cu 16 g de preparat sintetic.

Tratînd mugurii unei plante cu o soluție foarte diluată de acid betanaftoxiacetic, aceștia vor da frunze cu forma modificată. De asemenea se poate experimenta pe o singură plantă influența acestui acid, făcîndu-l să acționeze numai asupra unei părți din ea. În general toate plantele tratate cu o soluție foarte diluată a acestui acid vor crește mult mai repede decît cele netratate. Cultivînd plantele în soluții nutritive (vezi lucrarea *Planta în laboratorul tînărului naturalist*, de I. T. Predescu) și acționînd asupra lor cu acest hormon, putem produce noi varietăți de plante mai viguroase și mai productive.

SĂ PREPARĂM HORMONUL

În 250 cm^3 de apă distilată dizolvăm 25 g betanaftol și 12 g de hidroxid de sodiu. În alți 125 cm^3 de apă distilată dizolvăm 17 g de acid monocloracetic și 12 g de hidroxid de sodiu. (Atît betanaftolul, cît și acidul monocloracetic pot fi cumpărate de la farmacie.) Ambele soluții le amestecăm punîndu-le într-un balon rotund de 1 000 cm^3 și apoi, după ce astupăm gura balonului cu un dop prin care trece un refrigerent cu reflux sau în lipsă un tub de sticlă lung de 1—1,5 m, încălzim moderat balonul timp de o oră. După o oră balonul se ia de pe foc și e lăsat să se răcească. În acest timp precipită betanaftoxiacetatul de sodiu, care e strîns, filtrat și spălat cu puțină apă.

În 50 cm^3 de alcool etilic se adaugă 4 g din această sare și se agită bine, după care se toarnă 40 cm^3 de acid sulfuric 5% pentru dizolvarea completă a precipitatului. Turnînd soluția

obținută în 250 cm^3 de apă distilată, se precipită acidul betanaftoxiacetic.

Ca să preparăm betanaftolul, în cazul cînd nu-l avem la îndemînă, plecăm de la naftalină și lucrăm în felul următor.

Intîi preparăm betanaftalensulfonatul de sodiu, pe care apoi îl transformăm în betanaftol.

Intr-un balon de 1 000 cm^3 cu fund rotund, se introduc 60 g de acid sulfuric concentrat și se adaugă în mici porțiuni, agitînd mereu, 50 g de naftalină pulverizată. Se adaptează balonului un dop cu două găuri : prin una se introduce un termometru care pătrunde pînă în amestec, iar prin cealaltă un tub lung de 1—1,5 m, jucînd rolul unui refrigerent cu aer. Se încălzește balonul timp de 8 ore pe baie, agitîndu-l din timp în timp.

Reacția este terminată atunci cînd, luînd cîteva picături din lichid și punîndu-le pe o sticlă de ceasornic, nu se mai separă naftalina, produsul fiind pe de altă parte solubil în apă. Se alcalinizează apoi cu o soluție de hidroxid de calciu, obținută prin stingerea unei părți de var în cinci părți apă, și se încălzește la fierbere.

Amestecul încă fierbinte se filtrează printr-un strat de pînză ; reziduul se stoarce, se spală cu puțină apă fierbinte și se mai fierbe în două rînduri cu apă caldă, pentru a se elimina cît mai bine partea solubilă din masa precipitatului.

Lichidele reunite se filtrează și se concentrează într-o capsulă, pînă ce o probă de lichid depune cristale prin răcire. Se lasă atunci să se răcească (24 de ore) și cristalele formate de betanaftalensulfonatul de calciu sînt culese și spălate cu puțină apă rece. Sarea de calciu a acidului betanaftalensulfonic se transformă în derivat sodic, solvind-o în apă fierbinte și tratînd-o la fierbere cu o soluție de carbonat de sodiu, fără a întrebuința carbonatul de sodiu în exces, (pînă ce o probă de lichid filtrată nu mai precipită cu soluția de carbonat). Se lasă amestecul să se răcească și se filtrează la nevoie. Cristalele se obțin prin concentrarea soluției la fierbere.

Am obținut astfel betanaftalensulfonatul de sodiu. Din această sare, prin fuziunea alcalină, obținem betanaftolul.

Intr-un creuzet se pun 60 g de hidroxid de sodiu solid și puțină apă (6 cm^3) se încălzește apoi la 280 °C, agitînd mereu. Se feresc mîinile, fața și ochii de hidroxidul care sare prin topire. La această temperatura se adaugă în mici por-

țiuni, amestecînd mereu, 20 g de betanaftalensulfonat de sodiu, uscat și fin pulverizat. Se ridică apoi încet temperatura, amestecînd mereu pînă la 350 °C, limită la care are loc reacția saponificării. Se formează astfel un lichid galben-deschis. Se menține această temperatură (310—320 °C) timp de cîteva minute, pînă ce lichidul a devenit omogen. Produsul obținut se toarnă într-o cutie de fier. După răcire se dizolvă în 500 cm^3 de apă. Încălzind soluția pînă la fierbere precipităm betanaftolul, adăugînd în mici porțiuni acid clorhidric 15%. După răcire se adună precipitatul și se purifică prin recristalizare din apă fierbinte.

CEARĂ PENTRU POMI

Pentru astuparea rănilor, zgîrieturilor și tăieturilor de pe arbori, pomi, arbuști, se poate folosi următoarea rețetă:

Catran	2 părți;
Colofoniu	1 parte;
Ceară	1 parte;
Seu	1 parte;
Rășină de molid	2 părți.

Toate aceste substanțe se topesc încet, la un foc slab. Se obține în acest fel o masă brună gălbuie, ca o ceară, care se poate păstra în cele mai bune condiții învelită în foiță de aluminiu.

PĂSTRAREA CULORILOR PLANTELOR USCATE DIN IERBARE

Fierbeți o soluție alcoolică de acid salicilic (2 g de acid salicilic în 100 g de alcool etilic), apoi scufundați în lichidul fierbinte, cîteva clipe, plantele ce dorim să conservăm. Le scuturăm pentru a îndepărta excesul de lichid, apoi le uscăm ca de obicei între niște ziare sau sugativă.

CONSERVAREA PLANTELOR ÎN MEDIU LICHID

Pentru a păstra formele și culorile plantelor, le scufundăm complet într-o soluție compusă din :

Alcool	4 litri
Apă	5 litri
Hiposulfit de sodiu	600 g
Clorură de amoniu	75 g.

Borcanele trebuie, firește, să fie perfect închise, pentru a evita evaporarea rapidă a alcoolului.

REDAREA PROSPEȚIMII PLANTELOR CULESE

Cînd plantele s-au vestejit, putem încerca să le reîmprospătăm prin introducerea lor într-un pahar cu apă, în care punem un vîrf de cuțit de sulfat de sodiu. Doar rădăcinile și tulpinile vor fi înmuiate în lichid. Paharul va fi ținut într-un loc răcoros și apa va fi schimbată de cîteva ori pe zi.

XI STICLĂ ÎN LABORATOR

1 400 °C : aceasta este temperatura la care nisipul, amestecat cu var, carbonat de calciu, sulfat de sodiu și altele se topește. Amestecul pare un ulei gros, strălucind roșiatic și dogorește pînă departe.

Cine vizitează o fabrică de sticlă ajunge să cunoască destul de repede încăperile unde se petrec cele mai importante întîmplări ale transformărilor care duc pînă la urmă la apariția fragilelor și transparentelor obiecte, atît de familiare. Iată mai întîi camera de amestec, unde cu ajutorul unor dozatoare se cîntăresc cantități diferite din substanțele utilizate, după felul sticlei pe care dorim să o obținem. Căci într-un fel se alcătuiește amestecul atunci cînd vrem să căpătăm materialul obișnuit folosit pentru geamuri și altfel cînd căutăm cristalul de preț, sau lentila fină, sau sticla lăptoasă, neagră, rezistentă la foc. Sînt zeci și zeci de rețete diferite pe care specialiștii le cunosc bine și le îmbunătățesc fără încetare.

Odată amestecul făcut, el ajunge în cuptoare, unde temperatura înaltă este întreținută îndeobște de flăcările gazului metan. Aici, după topirea și îngemănarea diferitelor substanțe, intervine meșterul sticlar. Inainte vreme, el lua la capătul unui tub lung o grămăjoară din materia fierbinte, învolburată, care se alipea de tub la fel ca mierea din borcan pe o linguriță. Apoi, suflînd în tub și răsucindu-l cu un anumit meșteșug, făcea ca din enorma picătură informă și dogoritoare să apară gingașa siluetă a unei vaze, robustul clondir, zeci de alte obiecte de zilnică întrebuințare.

Și astăzi anumite lucrări speciale se aduc la bun sfîrșit în același fel. În cele mai multe cazuri însă, în domeniul fabricării obiectelor din sticlă s-a introdus mecanizarea completă, ba chiar există fabrici în care o bună parte din procese au fost automatizate.

Ce este, de fapt, sticla (sau, mai bine zis, „sticlele", pentru că este vorba despre mai multe feluri de sticlă)? Sticla este un amestec de silicați, și anume un silicat alcalin, de potasiu sau de sodiu și un silicat de calciu, pentru sticlele ordinare. Cristalul conține în locul silicatului de calciu un silicat de plumb. Dacă s-ar întrebuința singur, silicatul alcalin ar da o sticlă fuzibilă, solubilă în apă, deci ușor alterabilă. De asemenea, silicatul de calciu are tendința de a se cristaliza și de aceea nu poate fi utilizat nici el izolat. Amestecînd acești doi silicați, se obține o sticlă bună, puțin fuzibilă, care nu mai are nici solubilitatea crescută a silicatului alcalin, nici tendința la cristalizare a silicatului de calciu.

În sfîrșit, silicatul de plumb, unit cu un silicat alcalin, dă o sticlă mai fuzibilă decît precedenta și dotată cu o putere refringentă, care este foarte apreciată.

Cum se ajunge la alcătuirea sticlei despre care am vorbit pînă acum? Prin topirea împreună a bioxidului de siliciu cu substanțe bazice (sodă și var) și a altor substanțe ca adaosuri. Trebuie știut că sursa de bioxid de siliciu nu este alta decît ... nisipul; nisipurile cele mai curate conțin chiar 98% bioxid de siliciu.

Să ne întoarcem însă la laboratorul chimistului amator. Este oare posibil ca aici să se obțină sticla? Dacă ne gîndim la temperaturile de 1 400°—1 600°, necesare topirii materialelor constituiente, sîntem ispitiți să răspundem negativ.

Există totuși unele amestecuri pentru sticlă, care se topesc la temperaturi mai joase și care pot fi deci întrebuințate pentru experiențe și în laboratoarele noastre modeste.

Substanțele necesare nu sînt greu de găsit. Mai important este să ne facem rost de un cuptor electric de laborator, care să dea temperaturi ridicîndu-se pînă la 700 °C. Putem de asemenea să întrebuințăm un bec de laborator cu gaz sau o lampă cu benzină, avînd grijă să ne luăm precauțiile necesare.

Să pregătim, mai întîi, amestecul necesar din care se va naşte sticlă. Luaţi 10 părţi de nisip cuarţos, 20 de părţi de acid boric (H_3BO_3) şi 70 de părţi de oxid de plumb (Pb_3O_4). Părţile se înţeleg aici „părţi de greutate", ca pretutindeni unde nu se menţionează că este altfel.

Materialele se vor cîntări pe o balanţă obişnuită, precizia „la miligram" nu este necesară. După aceea ele se amestecă foarte bine, în aşa fel încît să nu mai putem deosebi cu ochiul liber porţiunile diferiţilor componenţi ale amestecului respectiv.

Pe fundul cuptorului presărăm un strat de nisip avînd grosimea de 1—2 cm, al cărui rol este de a feri cuptorul de stricăciuni, în cazul cînd se sparge vasul în care se topeşte sticla.

În ce fel de vas vom face prepararea sticlei? Putem folosi o capsulă de porţelan, care în general rezistă la temperaturi ridicate. Puneţi pe cuptor, deasupra stratului de nisip, capsula goală şi puneţi cuptorul electric la priză.

În cazul în care nu avem cuptor electric şi utilizăm o lampă cu gaze sau cu benzină, vom folosi, în linii mari, aceleaşi procedee. Se instalează un trepied, peste el se pune o placă cu azbest, peste azbest se aşterne un strat subţire de nisip, iar peste stratul de nisip se aşază capsula. Flacăra lămpii cu benzină sau a becului cu gaz va încălzi direct azbestul, faţa sa interioară.

După ce cuptorul s-a încălzit la roşu, apucaţi cu cleştele de laborator capsula, o trageţi de o parte (o aşezaţi pe o bucată de azbest, ca să nu daţi foc sau să nu stricaţi masa) şi, cu o linguriţă, introduceţi înăuntrul său puţin cîte puţin amestecul alcătuit. Vom avea grijă să nu umplem pînă la margine capsula.

Acoperiţi capsula cu un capac şi puneţi la încălzit, pînă cînd în capsulă se obţine un strat de masă sticloasă topită, cu bule gazoase. Deasupra acestui strat se presară iar din amestec şi se continuă încălzirea.

Urmează o perioadă de aşteptare. Bulele gazoase care se degajau în cantitate mare încep să-şi micşoreze numărul şi, în sfîrşit, încetează cu totul. S-a obţinut, în acest moment,

o masă sticloasă, topită, transparentă ; în multe privințe, ea se aseamănă cu sticla obișnuită.

Întrerupeți curentul în cuptorul electric sau stingeți lampa cu benzină ori becul cu gaz, după cum este cazul. Scoateți capacul de pe capsulă (atenție să nu vă ardeți, de fiecare dată cînd manipulați capsula sau alte piese încălzite folosiți cleștele de laborator !).

În capsula noastră se găsește deci sticlă : e drept, nu de o calitate superioară, dar totuși sticlă adevărată, pe care noi am preparat-o în laboratorul nostru de chimiști amatori !

După ce masa sticloasă s-a răcit puțin, rugăm pe prietenul care a asistat la efectuarea experienței să încălzească niște clești și să scoată cu ajutorul lor capsula din cuptor, dar avînd grijă să nu se răcească brusc, ci pe încetul. Altminteri, datorită răcirii prea bruște, ar putea să se spargă. Masa care se răcește se îngroașă treptat. Cînd devine asemănătoare, în ceea ce privește consistența, cu mierea de albine, ne punem ochelarii de protecție — ca să nu ne ajungă vreun strop fierbinte în ochi — și introducem în capsulă, pe care prietenul nostru o ține într-o poziție înclinată, capătul unui tubuleț metalic sau de porțelan.

Răsucim tubul în amestecul fierbinte în așa fel, încît masa sticloasă să adere bine de acesta, apoi îl scoatem din capsulă și suflăm prin el aer. La capătul tubului se formează o bășică de sticlă.

După ce sticla s-a mai răcit puțin, putem scufunda în ea o sîrmă de fier cu care tragem fire din sticlă.

Cu timpul, după ce o să lucrăm ceva mai multă vreme asemenea preparări, vom putea obține prin suflare forme mai interesante. Cei ce au talent pot să facă din sticlă diferite figurine, bibelouri înfățișînd animale în mișcare etc. Pentru aceasta, este necesar adeseori să avem la îndemînă sticlă diferit colorată.

Sticla colorată se obține destul de lesne, dacă amestecul este îmbogățit cu anumite substanțe chimice.

Iată cîteva rețete de sticlă colorată, pentru obținerea cărora nu este necesară o temperatură prea înaltă. În general, recomandăm ca, în calculul rețetelor ce urmează, să pro-

cedați în așa fel, încît cantitatea totală de substanță pusă la topit să fie de aproximativ 40—60 g și să nu depășească 100 g.

Sticlă lăptoasă

Amestecul necesar se formează din următoarele substanțe (părți în greutate):

Nisip (în cea mai mare parte SiO_2) .	10 părți
Acid boric (H_3BO_3)	20 părți
Oxid de plumb (Pb_3O_4)	80 părți
Criolit (Na_3ALF_6)	20 părți
Oxid de zinc (ZnO)	4 părți
Caolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$)	10 părți

Sticlă verde

Culoarea verzuie este obținută prin introducerea în amestec în special a oxidului de cupru. Amestecul se formează din :

Nisip cuarțos	10 părți
Acid boric	20 părți
Oxid de plumb	70 părți
Oxid de cupru (CuO)	1,5 părți
Bicromat de potasiu (K_2Cr_2O) . .	0,2 părți

Sticlă albastră

Oxidul de cobalt este acela care, în anumite proporții, împrumută sticlei o culoare albastră caracteristică. De aceea sticla albastră se și numește „sticlă de cobalt“. Iată-i rețeta :

Nisip cuarțos	10 părți
Acid boric	20 părți
Oxid de plumb	70 părți
Oxid de cobalt (Co_2O_3)	1 parte

Sticlă violetă

Se obține adăugînd oxid de mangan și poate să imite ametistul :

Nisip cuarțos	10 părți
Carbonat de sodiu	3 părți

Salpetru	0,5 părţi
Cretă	1 parte
Oxid de mangan	2 părţi
Oxid de fier	0,5 părţi

Sticlă neagră

Nisip cuarţos	9 părţi
Acid boric	40 părţi
Oxid de plumb	140 părţi
Oxid de cobalt	20 părţi

Sticlă galben-brună

Nisip cuarţos	10 părţi
Acid boric	20 părţi
Oxid de plumb	70 părţi
Bicromat de potasiu	0,5 părţi

Sticlă cu plumb

Într-o capsulă încălziţi un amestec format din 1 g de nisip fin cuarţos şi 3 g de miniu de plumb (Pb_3O_4). Topitura se poate întinde între două sîrme calde de oţel, formînd fire de sticlă.

Clei de sticlă

Pentru a prepara cleiul de sticlă, vom proceda în felul următor.

Amestecăm :

Nisip cuarţos	9 părţi
Acid boric	18 părţi
Miniu	73 părţi

Amestecăm totul într-o capsulă de porţelan pe care o introducem în instalaţia menţionată mai sus. Cînd topitura devine complet transparentă, se apucă cu nişte cleşti capsule, se scoate de pe cuptor şi se toarnă conţinutul într-un vas metalic plin cu apă rece. Sticla se preface în nişte grăunţe fine.

Pentru a prepara cleiul de sticlă se ia un pumn din asemenea „grăunțe“ de sticlă și se pisează foarte bine într-un mojar de porțelan sau, dacă avem, de agat, adăugînd simultan în mojar și puțină apă. Se obține o pastă albă.

Cu ajutorul acestei paste se pot încleia diferite obiecte de sticlă sparte sau părți diverse de sticlă. Suprafețele sparte care trebuie lipite între ele se ung cu un strat subțire de clei și apoi se presează puternic una peste alta. Obiectul este introdus într-un cuptor și încălzit pînă la 520—530 °C. Cleiul fixează definitiv părțile sparte !

DESPRE DIFERITE FELURI DE STICLĂ

In experiențele noastre am obținut mai multe varietăți de sticlă felurit colorate. Am fost însă limitați în alegerea noastră de posibilitățile de a obține anumite temperaturi ridicate.

In industrie se produc numeroase feluri de sticlă, pentru care există nenumărate rețete. Scăderea procentului din anumiți constituenți sau adăugarea altora pot da diferențe importante în ceea ce privește proprietățile sticlei respective.

Printre sticlele obișnuite, putem nota :

Sticla pentru geamuri : e un amestec de silicați de sodiu și calciu, obținut topind împreună nisip, carbonat de calciu, sulfat de sodiu în anumite proporții. Această sticlă are o culoare verzuie și e folosită ca sticlă pentru geamuri, pentru oglinzi ordinare și pentru sticla armată (sticlă solidificată în jurul unui schelet din fier).

Sticla de Boemia se deosebește de cea de mai sus prin înlocuirea sodiului cu potasiu ; se obține din nisip, var și carbonat de potasiu. E o sticlă perfect incoloră și transparentă, ușoară, greu fuzibilă și foarte puțin alterabilă. Din această sticlă se fabrică retorte, becuri etc.

Asemănătoare cu sticla de Boemia este *crom-glass,* mai bogată în potasiu și calciu, care este întrebuințată pentru instrumentele optice.

In sfîrşit, *sticla pentru butelii şi sticle* se face din argilă cu marnă, nisip feruginos, calcar, sulfat de sodiu şi resturi (sfărîmături) de sticlă din cele mai diverse. Această sticlă conţine oxid de aluminiu, oxid de magneziu şi oxid de fier, care-o colorează în verde şi o face să fie fuzibilă. Asemenea sticlă este atacată de acizi şi chiar de bitartratul de potasiu pe care-l conţine vinul.

În ceea ce priveşte *sticla cu bază de plumb,* şi aceasta poate fi de mai multe feluri.

Cristalul este, astfel, un amestec de silicaţi de potasiu şi plumb, ce se obţine topind 30 de părţi de nisip fin pur, 20 de părţi de miniu (Pb_3O_4) şi 10 părţi de carbonat de potasiu.

Sticla flint este mai bogată în oxid de plumb. *Strassul* conţine încă şi mai mult plumb : este cea mai densă şi mai refringentă dintre toate sticlele şi, din acest motiv, se foloseşte în diferitele obiecte de podoabă, imitînd diamantul sau alte pietre preţioase.

Emailul (smalţul) este o sticlă cu bor şi plumb, opacizată prin adăugarea de bioxid de staniu sau de fosfat de calciu şi colorată prin adăugarea de oxizi metalici. Ea se topeşte uşor şi se aplică deasupra pereţilor de metal (fier) pentru a-i feri de ruginire.

Sticla de Jena, atît de utilizată pentru aparate de laborator, termometre etc. rezistă încălzirii puternice şi inegale fără a se sparge. Cui se datoreşte acest lucru ? Prin încălzire, sticla ordinară se dilată destul de mult, iar la răcire se contractă de asemenea în mare măsură : aceasta înseamnă că are un coeficient de dilatare mare. De aceea un pahar în care am turnat brusc ceai fierbinte poate crăpa ; pereţii interiori ai paharului se dilată, cei exteriori nu s-au încălzit încă (deci nu s-au dilatat) şi această diferenţă duce la spargerea sticlei. Sticla de Jena are în schimb un coeficient de dilatare foarte mic ; ea este o sticlă fabricată din argilă şi bor, în care o parte din bioxidul de siliciu este înlocuită cu oxid de bor şi oxid de aluminiu. Oxidul de bor micşorează coeficientul de dilatare, iar oxidul de aluminiu scade fragilitatea sticlei.

Sticla securit este o sticlă călită ; experienţele arată că asemenea sticlă, dacă se sparge, nu dă cioburi, ci se transformă în praf, şi astfel se evită tăieturile, zgîrieturile sau chiar accidentele grave.

Sticla triplex e constituită dintr-o foaie de acetat de celuloză între două lame de sticlă, ceea ce de asemenea îi crește securitatea.

Printre proprietățile sticlei sînt unele pe care nu le cunoaștem, deși sîntem înconjurați de mii de obiecte din acest material.

Astfel, sticla ordinară, menținută mai multă vreme la o temperatură apropiată de aceea a topirii lor, își pierde încetul cu încetul transparența, se „devitrifică", ceea ce din punct de vedere științific se explică prin producerea în masa lor a unor cristale amestecate, albe, opace de vollastonită. Această devitrificare este foarte marcată, mai cu seamă în sticla pentru butelii, unde se produc cristale de piroxen, ce conține fier. Această sticlă devine destul de repede, în asemenea condiții, opacă, albă, foarte dură și aproape infuzibilă. Sub această formă a primit denumirea de porțelan de Réaumur.

Știați că *apa dizolvă sticla?* Apa rece acționează lent asupra sticlei și-i dizolvă din substanțele alcaline. Apa fierbinte acționează mai rapid. În apa care a fiert cîteva minute într-un vas în care punem sticlă pulverizată se poate constata o reacție alcalină. Să facem o experiență : pisăm într-un mojar de sticlă în care am pus și puțină apă niște resturi și fragmente de sticlă. În apa din mojar am avut grijă să adăugăm de la început cîteva picături de fenolftaleină. Vom vedea că aceasta va căpăta rapid o culoare roșie-violacee, care dovedește că apa a devenit alcalină (se știe că fenolftaleina este folosită ca indicator în chimie : cu substanțele alcaline dă o culoare roșie, iar cu acizii devine incoloră).

Sticla călită

Nu vom trece aici în revistă toate însușirile atît de numeroase ale sticlei și toate felurile de sticlă care se pot obține. Trebuie să reamintim totuși că există o așa-numită „sticlă călită". Despre ce este vorba ? Sticla, încălzită puternic și răcită în întregime brusc, se călește și devine foarte dură. Obiectele făcute din astfel de sticlă rezistă la lovituri, pot fi lăsate să cadă pe ciment și nu se sparg, pot chiar fi bătute cu ciocanul ! De asemenea, sticla călită rezistă față de variațiile de temperatură mult mai bine decît sticla ordinară. În schimb, dacă din această sticlă se rupe sau se desprinde

prin zgîriere o bucată cît de mică, întregul obiect de sticlă se transformă în praf!

În legătură cu aceste proprietăți, se pot face unele experiențe foarte interesante și spectaculoase.

Una dintre ele este cunoscută sub numele de „lacrimile batavice". Așa se numesc picăturile de sticlă topite, brusc răcite. Iată cum se procedează. Confecționăm din sticlă niște „lacrimi", ceea ce nu este de loc complicat. Topim un tub sau o baghetă de sticlă la flacăra fierbinte de gaz sau benzină. În momentul cînd se desprinde o picătură, o lăsăm să cadă într-un vas cu untdelemn rece. Acest lichid e preferabil apei. Picăturile iau în general o formă alungită, cu un bulb mai umflat și o codiță subțire.

Cînd sînt întregi, ele rezistă loviturilor celor mai violente; dar să încercăm să spargem capătul cel mai subțire al „lacrimii batavice". În clipa cînd reușim să desprindem o bucată cît de mică din vîrful acestei „lacrimi", întregul obiect de sticlă se transformă în praf! Cînd efectuați experiența, vă rugăm să fiți atenți și să evitați să vă pătrundă în ochi un ciob de sticlă, pentru că uneori spargerea picăturii se petrece ca o explozie în miniatură. De aceea e preferabil să vă puneți ochelari de protecție.

Efectul este surprinzător, dar explicația este destul de simplă. În timpul răcirii lente a sticlei, aceasta suferă o contracție. În cazul sticlei călite și al lacrimilor batavice, părțile superficiale fiind brusc răcite au împiedicat contracția pe care o suferă sticla în timpul răcirii lente. Spargerea stratului superior de sticlă, care învăluie ca o pavăză restul sticlei, duce la apariția fenomenelor remarcabile pe care le-ați constatat.

XII TÎNĂRUL CHIMIST ÎN BUCĂTĂRIE

Bucătăria : iată o încăpere în care tînărul amator chimist poate găsi un vast domeniu de aplicații al cunoștințelor sale. Aici, în bucătărie, se află diferite alimente și substanțe utile și tot aici i se pot cere cele mai neașteptate sfaturi și ajutoare.

DESPRE CÎTEVA GLUCIDE

Zahăr, amidon, glucoză ..., iată substanțe care se întîlnesc în orice bucătărie și care sînt puternic înrudite între ele din punct de vedere chimic. Toate fac parte din categoria „glucidelor".

Nu vom intra aici în prea multe amănunte. Vom spune doar că glucidele conțin hidrogen și oxigen în aceeași proporție ca și în apă. Apa are formula bine cunoscută H_2O. Glucoza are formula $C_6H_{12}O_6$; observați că atomii de hidrogen sînt de două ori mai numeroși decît cei de oxigen, deci exact ca în apă. Zahărul obișnuit (zaharoza) are formula $C_{12}H_{22}O_{11}$ (aceeași observație); amidonul are formula $(C_6H_{10}O_5)n$, ceea ce înseamnă că este format din reunirea unui mare număr de molecule avînd alcătuirea arătată.

Să ne oprim mai întîi asupra amidonului. Amidonul (sau „scrobeala", în termeni populari) se prepară din făină de grîu, secară sau porumb. Amidonul preparat din cartofi poartă denumirea de feculă.

Să vedem cum se extrag amidonul și fecula din materiile prime care le conțin.

Prepararea lor este simplă și la îndemîna chiar a unui chimist amator începător.

EXTRAGEREA FECULEI

Cartofii, bine spălați, se dau pe o răzătoare, care „distruge" celulele. Resturile de celule cad pe o sită; în același timp un curent continuu de apă desparte fecula pusă în libertate, care trece prin ochiurile sitei, de resturile celulare care rămîn deasupra.

Grăunțele de feculă luate cu apa se culeg în ligheane, unde se lasă iute la fund, îngrămădindu-se. E ușor să le separăm de apă, vărsînd-o (în chimie, această simplă operație este numită „decantare", vezi capitolul introductiv).

Noi spălări cu apă permit separarea feculei de ultimele rămășițe de țesut celular, care, mai ușoare, rămîn mai multă vreme în suspensie în apă.

Inlăturăm după aceea cea mai mare parte din apa ce umezește fecula, punînd-o la uscat într-un loc călduț, pe o bucată de hîrtie de filtru sau sugativă care-i trage umezeala; obținem astfel „fecula verde", care mai conține încă 30 sau 40% apă. Terminăm apoi uscarea ținînd fecula într-un curent de aer rece și apoi într-un curent de aer cald; ea nu

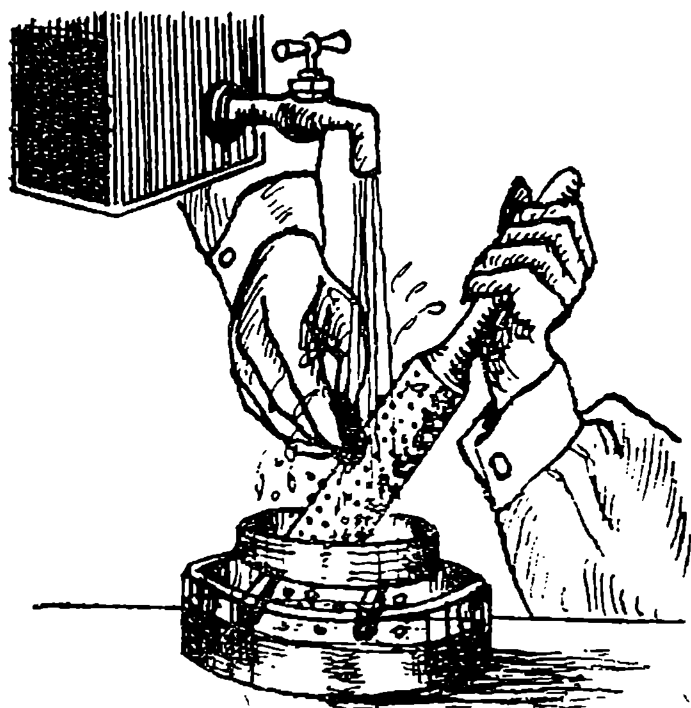


Fig. 42 — Prelucrarea cartofilor, pentru obținerea feculei.

mai conține acum decît 18% apă, ceea ce corespunde formulei $(C_{18}H_{30}O_{15})n+6(H_2O)n$. În această formă se vinde sub numele de „feculă uscată".

Pentru a obține o feculă cu totul lipsită de apă, ar trebui să o uscăm în vid, la temperatura de 125° ; dar, de îndată ce am aduce-o în aer, ar absorbi repede apa la loc.

Procedeul arătat de noi este folosit în laboratoarele de chimiști amatori sau în casă. În industrie, raderea cartofilor se face pe niște cilindri prevăzuți cu lame tăietoare, paralele cu axa. Niște perii agită mereu răzătura pe site, determinînd despărțirea rapidă a feculei. Aceasta este purificată prin trecerea prin site cu ochiuri din ce în ce mai mici, care rețin toate resturile celulare.

EXTRAGEREA AMIDONULUI

Grîul conține amidon și o materie azotoasă numită gluten. Extragerea amidonului din grîu se poate face după două metode diferite. Metodele date de noi cuprind suficiente date pentru a putea fi imediat puse în aplicare de cititori.

Procedeul prin fermentație. Procedeul prin fermentație nu se aplică decît la făinurile stricate. Dacă l-am folosi la făinurile bune, ar avea dezavantajul de a pierde glutenul, care are o valoare destul de ridicată. Procedeul se bazează pe faptul că amidonul grîului nu se alterează, în timp ce ceilalți componenți ai făinii se strică iute.

Diluăm făina în apă, avînd de 4 sau 5 ori greutatea sa, la care se adaugă ape de fermentație de la operațiile anterioare. După puțină vreme se dezvoltă mai multe fermentații : o parte din zahărul conținut în grîu se transformă în alcool și apoi în acid lactic. Glutenul suferă o transformare specială ; se degajă amoniac, hidrogen sulfurat și bioxid de carbon. Amidonul nu este însă atins și se lasă pe fundul vasului în care are loc fermentația : se spală pe site și se usucă mai întîi la aer rece, apoi la aer cald.

Acest procedeu are dezavantajul că în timpul preparării se produc gaze neplăcut mirositoare și nesănătoase.

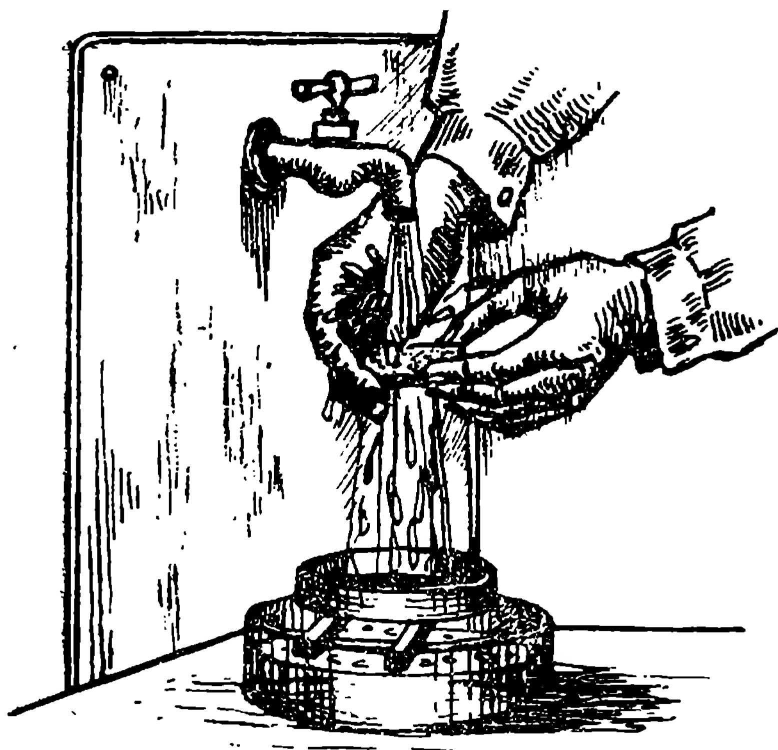


Fig. 43 — Obținerea amidonului din făină.

Procedeul prin spălare. Pentru a extrage amidon din făină fără a strica glutenul, o diluăm cu puțină apă, așa ca să se facă o pastă. Așezăm apoi un vas (lighean sau cratiță) sub robinetul unei cișmele sau sub un alt izvor de apă. Deasupra vasului așezăm o sită deasă. Luăm după aceea coca în mîini și începem să o frămîntăm. În același timp dăm drumul apei să curgă neîntrerupt peste coca (vezi fig 43). Apa ia cu dînsa grăunțele de amidon și trece prin sită ; glutenul ne rămîne în mînă sub forma unei grămezi cenușii, plastice. Amidonul se va lăsa la fundul apei. Scurgem apa din vas și culegem amidonul, pe care-l uscăm apoi.

Acest procedeu este mai rapid, mai ușor, dar nu se poate aplica decît făinurilor bune, căci în cele stricate glutenul este luat și el de apă prin sită.

Glutenul separat obținut constituie o parte a principiului nutritiv din făină ; el se folosește fie direct („gluten granulat") fie amestecat — pentru a le mări valoarea hrănitoare — cu diferitele făinuri folosite pentru fabricarea pastelor alimentare.

Amidonul perfect uscat se păstrează în pungi sau în borcane bine închise. El poate fi folosit pentru apretarea lenjeriei sau pentru prepararea dextrinei, materie primă folosită în compoziția multor paste de lipit.

Cum se obține dextrina ? Simplu : încălzind într-un anumit mod amidonul. Prin această încălzire, moleculele mari ale amidonului se sfărîmă în altele, ceva mai mici. De aceea

trebuie să fim cu băgare de seamă atunci cînd uscăm amidonul, după scoaterea sa din apă. În nici un caz, el nu va fi uscat pe soba încinsă, pentru că riscăm să-l transformăm în dextrină.

PREPARAREA DEXTRINEI

Dextrina se poate prepara folosind două procedee: fie încălzind praf de amidon în cutii închise, fie încălzind „turte" de amidon.

Pentru primul procedeu avem nevoie de o cutie specială, de genul celor de prăjit cafea, pe care o putem construi singuri. Luăm o cutie mare de conserve și-i punem un capac de tablă, prin care trecem un ax prevăzut cu cîteva aripioare (fig. 44). Rostul acestora este de a amesteca în mod continuu amidonul, ferindu-l de o încălzire prea puternică. Introducem în cutie amidon și o așezăm pe un foc potrivit. În timpul încălzirii, amidonul va fi amestecat într-una cu ajutorul axului și al aripioarelor. Încălzirea durează cam o oră, mai exact pînă cînd substanța capătă o culoare gălbuie. Atunci o scoatem din cutie și o lăsăm să se răcească. Am obținut în acest fel dextrina.

Dextrina pe care o căpătăm după cea de-a doua metodă este de calitate mai bună. Iată cum procedăm. Preparăm într-un vas o soluție slabă de acid azotic (din 100 cm^3 de apă și 0,5 cm^3 de acid azotic). Cu această soluție înmuiem și frămîntăm amidonul pînă cînd obținem o pastă consistentă.

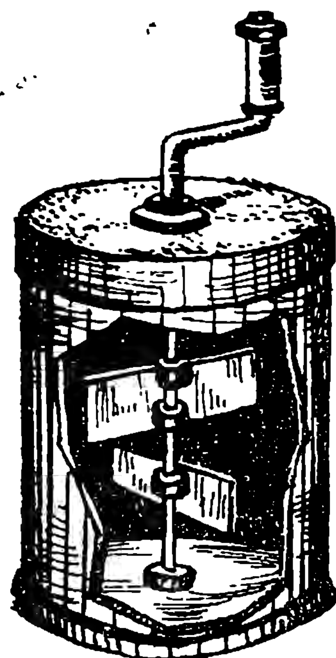


Fig. 44 — Instalație simplă pentru obținerea dextrinei.

Alcătuim apoi din această cocă turte mari cît palma și le uscăm la soare. După uscare încălzim turtele într-un cuptor încins, timp de 2 ore. Turtele astfel „prăjite“ sînt lăsate să se răcească și apoi sînt bine pisate.

Nu prelungiți însă încălzirea amidonului și nici nu-l tratați cu un acid prea puternic ! Riscați să rupeți și mai departe moleculele sale și, în loc de dextrină, să obțineți glucoză !

Pentru a verifica dacă amidonul s-a transformat într-adevăr în dextrină, puneți puțin praf de dextrină într-o ceașcă cu apă. Dacă praful se dizolvă complet, dextrina obținută este de foarte bună calitate. Dacă apa capătă un aspect lăptos, tulbure, amidonul nu s-a transformat complet în dextrină, ci mai trebuie încălzit.

De asemenea, chimia ne mai pune la dispoziție încă un mijloc pentru a controla transformarea amidonului în dextrină : reacția cu iod. Despre aceasta vom citi însă ceva mai departe.

AMIDONUL LA MICROSCOP

Omul normal, adult, are nevoie zilnic de vreo 500 g de glucide, de 50 pînă la 90 g de protide și 50 g de lipide. Aceste cifre sînt valabile pentru o persoană care are o activitate mijlocie, care nu depune eforturi fizice intense.

Printre cele mai însemnate glucide necesare omului găsim amidonul, zahărul obișnuit, lactoza și glucoza. Dintre acestea,

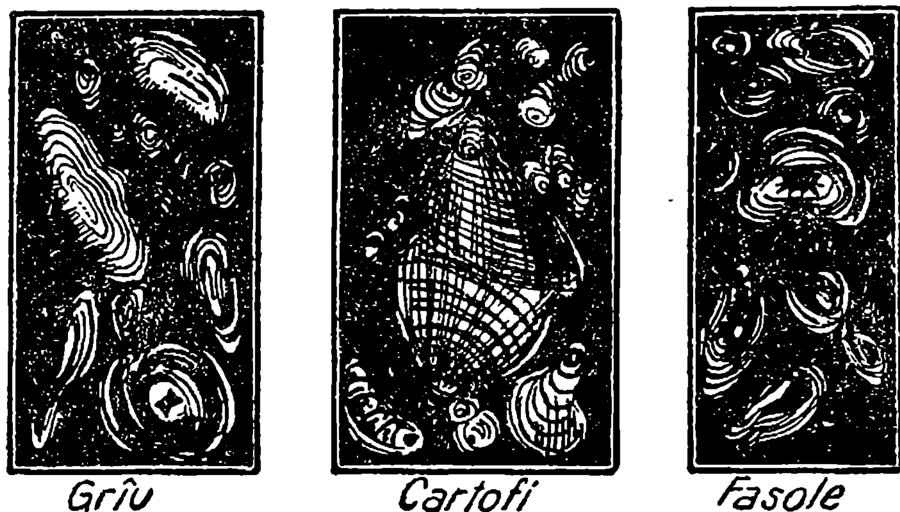


Fig. 45 — Cum arată la microscop, pe fond negru, amidonul de grîu, cartofi și fasole.

prin cantitatea în care este folosit, amidonul joacă rolul cel mai important. El este constituientul cel mai însemnat din pîine, din pastele făinoase și din cartofi.

In natură amidonul formează mici grăunțe microscopice, care sînt cuprinse în celulele plantelor. După felul lor, grăunțele amidonului au adeseori deosebiri caracteristice, așa încît oamenii obișnuiți cu microscopul pot să-și dea seama numai după aspectul grăunțelor de amidon de la ce plantă provine amidonul (vezi fig. 45).

Amidonul chimic pur este o pulbere albă, care nu se poate dizolva nici în apă, nici în alcool, nici în eter și nici în uleiuri eterice sau în grăsimi. Scrobeala pentru rufe este în cea mai mare parte amidon curat.

CUM RECUNOAŞTEM AMIDONUL

Aici nu este vorba, desigur, despre recunoașterea la prima vedere, care ne poate înșela — cîte pulberi albe nu există ! — și nici despre recunoașterea la microscop, care ține de specialiști.

Un simplu chimist amator are oare posibilitatea de a recunoaște dacă o pulbere albă este amidon sau dacă un corp care i se înfățișează conține amidon ? Intrebarea are un folos practic, pentru că dacă am reuși să recunoaștem amidonul am putea să ne dăm seama ușor dacă laptele este sau nu îngroșat prin adăugarea scrobelii, procedeu folosit adesea de lăptarii necinstiți.

Ei bine, răspunsul este afirmativ : oricine poate controla dacă un corp conține amidon.

Cel mai important reactiv pentru amidon este iodul. Acesta are proprietatea de a nu se dizolva decît foarte puțin în apă ; în schimb, dacă în apă am dizolvat în prealabil o cantitate foarte mică de iodură de potasiu (KI), iodul se dizolvă mult mai mult. O soluție de iod și iodură de potasiu foarte folositoare ne alcătuim dizolvînd în 100 cm^3 de apă 0,5 g de iodură de potasiu și 1 g de iod. Dacă din întîmplare nu vă puteți procura iodură de potasiu, puteți dizolva pur și simplu cîteva grăunțe de iod într-o eprubetă plină cu spirt

(chiar denaturat); tinctura de iod obținută are culoarea roșie-brună și reacționează cu amidonul la fel ca și soluția de iod și iodură de potasiu.

Pentru ca să recunoaștem amidonul, punem cu o pipetă cîteva picături din soluția de iod peste o bucată de pîine, o castană sau un cartof tăiat pe jumătate (sau în felii), orez sau grîu pisat sau pe făină, macaroane, tăiței și așa mai departe. După puțină așteptare, locurile pătate se colorează în albastru-închis, care poate merge pînă la negru: se formează așa-numitul „iod-amidon“, o combinație rezultată din iod și amidon, care în concentrație slabă este albastră, iar în concentrație mare este neagră.

Cu această reacție foarte sensibilă și în același timp caracteristică putem să recunoaștem amidonul chiar dacă numai 1 g de amidon s-ar găsi răspîndit în 20 kg de altă substanță (deci în concentrație de 1/20 000 !). Numai 0,0025 mg de amidon mai dau încă cu soluția de iod o colorație vizibilă. Recunoașterea amidonului cu iodul a fost descoperită în anul 1814 de către chimiștii Colin și Gauthier.

Dacă picăm soluția de iod peste făina unor cereale sau peste anumite substanțe, se poate ca reacția de colorare să nu se mulțumească. În locul așteptatelor pete albastre, se formează adeseori culori brune; de asemenea sensibilitatea reacției ar putea să scadă.

Aceste neplăceri se pot înlătura în felul următor: Pisăm din substanța cercetată o cantitate cam cît un vîrf de cuțit și o încălzim într-o eprubetă cu 20 cm³ de apă, agitînd puternic. Încălzit la 50—80 °C, amidonul se înmoaie și formează o pastă cleioasă, care, după răcire, chiar dacă o diluăm și mai mult, dă îndată cu soluția de iod un precipitat albastru-cenușiu.

În felul arătat acum putem cerceta prezența amidonului și în pastele de lipit, în pulberea de orez și altele.

Dacă încălzim cîtăva vreme precipitatul de iod-amidon (la peste 100 °C), lichidul devine complet limpede și incolor, mai ales cînd lucrăm cu substanțe diluate. Scufundînd după aceea eprubeta în apă rece pînă la jumătate, vom vedea că jumătatea răcită se colorează iar în albastru. Uneori culoarea revenită este ușor violacee, pentru că s-a format puțină dextrină.

Iod-amidonul este, așadar, o combinație foarte „labilă" (nestabilă), care se distruge la temperatura de fierbere și se formează din nou prin răcire.

Iod-amidonul (albastru) poate fi decolorat și prin adăugarea de sare de fixat fotografiile (tiosulfat de sodiu), hidroxid de potasiu (KOH), hidroxid de sodiu (NaOH) sau mult alcool. Prin urmare, în prezența acestor substanțe, recunoașterea cu iod nu „merge" cum trebuie.

Pe lîngă iod, și halogenul brom dă o reacție de colorare cu amidonul. Astfel, dacă punem cu o pipetă o picătură de apă de brom pe suprafața proaspăt tăiată a unui cartof, îl vom vedea colorîndu-se în galben roșiatic, ca flacăra.

MONOZAHARIDE ȘI DIZAHARIDE

Teoretic vorbind, nimic nu ne împiedică să presupunem că am putea, descompunînd mai departe amidonul, să obținem molecule și mai simple, ca zaharóza sau glucoza. Și, de fapt, practica adeverește teoria.

Există metode pentru a obține din amidon glucoză sau alte monozaharide. Aceste metode le vom arăta puțin mai departe.

Deocamdată dorim numai să atragem atenția asupra cîtorva date chimice. Printre monozaharide se numără în primul rînd glucoza, care se găsește în cele mai multe fructe coapte, în miere, precum și în urina persoanelor bolnave de diabet. Formula ei este $C_6H_{12}O_6$.

Fructoza (cunoscută și sub nume de levuloză sau zahăr de fructe) are exact aceeași formulă brută. Atomii ei sînt însă altfel așezați în moleculă. Glucoza este un pentaalcool și aldehidă, în timp ce fructoza este un pentaalcool și cetonă. Fructoza se întîlnește în anumite fructe, în miere etc.

Alte monozaharide sînt : galactoza, manoza etc.

Zahărul obișnuit sau zaharoza este un dizaharid, care poate fi considerat ca rezultatul combinării unei molecule de glucoză cu o moleculă de fructoză, simultan cu eliminarea unei molecule de apă. Invers, atacînd zahărul cu un acid diluat, se obține chiar acest amestec de glucoză și fructoză, care

poartă numele de „zahăr invertit". Zaharoza se găsește în sfecla de zahăr, morcov, în seva palmierilor, în trestia de zahăr etc.

Dintre dizaharidele cunoscute mai cităm lactoza (zahărul de lapte), care se găsește în laptele tuturor mamiferelor, maltoza etc.

REACTIVII FEHLING ȘI BENEDIKT

Pentru recunoașterea chimică a glucozei servește în primul rînd reactivul Fehling. Iată cum se prepară; Se cîntăresc 3,5 g de cristale de sulfat de cupru albastru (piatră vînătă) și se dizolvă fără încălzire în 100 cm^3 de apă distilată. Într-un alt vas se dizolvă 18 g de sare Seignette și 6 g de hidroxid de sodiu solid în 100 cm^3 de apă distilată. Ambele soluții se pot păstra separat ani de zile. Dacă le amestecăm, ele se descompun repede.

Reactivul Fehling este constituit din amestecul în cantități egale al celor două soluții. Cînd avem de făcut recunoașterea prezenței glucozei într-o soluție, amestecăm 1—2 cm^3 din fiecare soluție într-o eprubetă bine spălată.

Încălzim apoi lichidul (care are o culoare albastru-închis) pînă fierbe și adăugăm substanța în care bănuim că ar exista glucoza. Dacă această substanță cercetată conține într-adevăr glucoză, se formează imediat sau în scurt timp un precipitat gălbui, brun, roșu sau roșu-brun de oxid cupros (Cu_2O), care se dizolvă ușor în acizi și de aceea nu poate lua naștere decît în soluții neutre sau alcaline. Dacă acest precipitat nu se formează, înseamnă că glucoza lipsește din substanța pe care am arătat-o.

Un alt reactiv folosit pentru recunoașterea glucozei este reactivul lui Benedikt. Iată cum se prepară : Dizolvați 8,65 g de sulfat de cupru în 50 pînă la 70 cm^3 de apă distilată. Pregătiți în același timp o soluție obținută dizolvînd 50 g de carbonat de sodiu (sodă obișnuită, fără apă) și 86,5 g de citrat de sodiu în 400 cm^3 de apă distilată. Completați cu apă distilată pînă se fac în total 500 cm^3. Amestecați cele două soluții și păstrați-le într-o sticlă cu pereții bruni. Amestecul poate fi păstrat o jumătate de an.

Şi zahărul şi glucoza sînt dulci. Deosebirea precisă între aceste două substanţe o putem face cu ajutorul reactivilor arătaţi mai sus, care dau reacţiile caracteristice numai în prezenţa glucozei, nu şi a zahărului.

CÎTEVA REACŢII ALE GLUCOZEI

Adăugaţi într-o eprubetă, picătură cu picătură, în puţină soluţie de azotat de argint, amoniac (NH_4OH), pînă cînd precipitatul negru format la început se dizolvă din nou. Adăugînd la aceasta puţină glucoză, se separă prin încălzire sau, dacă ţinem mai multă vreme, la rece argintul metalic, care fie că se lasă într-o pulbere neagră pe fund, fie că se depune pe pereţii eprubetei, alcătuind o oglindă strălucitoare.

În sfîrşit, încă o experienţă interesantă. Adăugaţi într-o soluţie de glucoză o soluţie violetă de *permanganat de potasiu* (MnO_4K), la care am adăugat foarte puţină sodă caustică (hidrat de sodiu). Din soluţie se desprinde un praf negricios şi încet soluţia se decolorează. În acest timp, glucoza este oxidată în bioxid de carbon şi alte produse.

Încălziţi acum (într-o altă experienţă) o soluţie de glucoză cu puţin hidrat de sodiu şi adăugaţi după aceea o soluţie diluată (slabă) de *acid picric*. Se formează o culoare roşie aprinsă, care este pricinuită de acidul picraminic $C_6H_3(NO_2)_2NH_2OH$.

O cantitate mai mare de glucoză reduce multe substanţe colorante, cum ar fi indigoul, albastrul de metilen, eosina, turnesolul, fuxina, în prezenţa bazelor (ca hidratul de sodiu), formînd substanţe incolore sau cu culori diferite, numite „leucobaze". Iată deci cîteva experienţe interesante.

CE SE POATE FACE CU ZAHĂRUL

Gospodinele ştiu, fără îndoială, ce se poate face cu zahărul. Vom privi problema pusă în subtitlul de mai sus, prin prisma chimistului-amator .

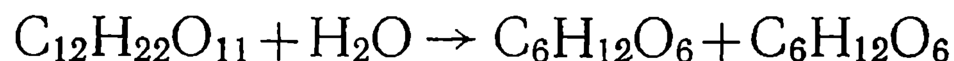
Zahărul obişnuit, care joacă un rol deosebit în fabricarea prăjiturilor şi a dulceţurilor, se numeşte în limbaj chimic

„zaharoză" ; alții îi mai zic „zahăr de trestie" sau „zahăr de sfeclă", pentru că se poate extrage din trestia de zahăr de la tropice sau din sfecla de zahăr. Zaharoza este foarte răspîndită în natură. În trestia de zahăr și în sfecla de zahăr se găsește, în medie, cam 15—16% zaharoză ; aceasta o mai găsim, de asemenea în cantități apreciabile, în palmierii de zahăr, în arțar (frunze), în meiul indian. În majoritatea plantelor, pe lîngă glucoză și fructoză, se mai găsesc și cantități mici de zahăr (zaharoză), totuși pentru industrie nu are importanță decît zahărul din sfeclă și cel din trestie.

Iată acum o experiență. Dizolvați o jumătate de bucată de zahăr într-o eprubetă plină pe trei sferturi cu apă și fierbeți 1—2 cm^3 din această soluție, împreună cu aceeași cantitate de soluție Fehling. Nu se produce nici un precipitat roșu-brun : zahărul obișnuit nu reduce deci !

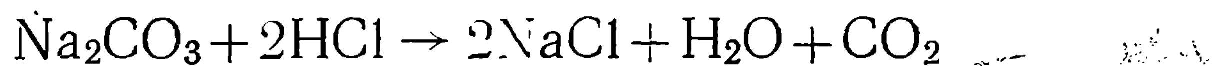
Acum să fierbem cîțiva centimetri cubi din soluția de zahăr, adăugînd cam 1 cm^3 de acid clorhidric. Fierbem cîteva minute. După aceea adăugăm în soluție, puțin cîte puțin, sodă, pînă cînd fierberea care se produce la început încetează să se mai arate. (În acest fel, am neutralizat acidul adăugat la început.)

Soluția aceasta neutralizată reduce soluția Fehling, formînd suboxidul roșu de cupru ; într-adevăr, prin fierbere cu acid clorhidric, zahărul (cu formula $C_{12}H_{22}O_{11}$) s-a hidrolizat în glucoză și în fructoză, care au aceeași formulă brută, după ecuația :



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

După ce, în prezența acidului clorhidric, această despărțire a fost înfăptuită, a trebuit ca acidul să fie din nou neutralizat, după ecuația :



$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

căci altminteri recunoașterea glucozei cu soluția Fehling n-ar fi dat rezultate mulțumitoare. După cum se știe, suboxidul de cupru se dizolvă foarte ușor în acidul clorhidric ; precipitatul, așadar, nici nu s-ar fi format în prezența a prea multor acizi.

Pentru despărțirea, „inversiunea", zaharozei în glucoză și fructoză nu sînt necesare decît mici cantități de acizi, dacă îi lăsăm însă să acționeze un timp mai îndelungat.

Astfel, de exemplu, o soluție concentrată de zahăr, care conține 80 g de zahăr la 20 cm³ de apă, la temperatura de fierbere, este complet transformată în glucoză și zaharoză în timp de o oră, numai de 4 mg de acid clorhidric pur. Chiar acidul carbonic, care-i atît de slab, poate să despartă zahărul, dacă-l punem să fiarbă timp îndelungat într-un tub închis.

Transformarea zahărului în glucoză și fructoză este poate cea mai de demult cunoscută reacție catalitică din chimia organică.

PREPARAȚI-VĂ MIERE ARTIFICIALĂ

Mierea artificială nu este altceva decît un amestec de glucoză cu fructoză, care s-a obținut dintr-un sirop de zahăr obișnuit, prin acțiunea acizilor. Acei dintre cititori care doresc să-și fabrice singuri miere artificială trebuie să se gîndească, desigur, că prea mari cantități de acid clorhidric, chiar după neutralizare, vor lăsa în miere un gust neplăcut de sare.

Din această cauză, pe cît este cu putință, se evită întrebuințarea acidului clorhidric, ce este înlocuit prin acizi organici, mai slabi, care nici nu mai au nevoie să fie neutralizați.

Una dintre rețetele de miere artificială care se bazează pe cele de mai sus arată în felul următor: Dizolvăm 1 kg de zahăr în 2 l de apă, adăugăm înăuntru 1 g de acid lactic și lăsăm să fiarbă atîta vreme pe foc deschis, pînă cînd nu mai rămîn decît 1 300 cm³ de lichid.

În locul acidului lactic (cel mai bun), putem folosi de asemenea acid tartric (sare de lămîie) sau acid formic.

FABRICAȚI-VĂ GLUCOZĂ DIN MATERIALE IEFTINE

Vom folosi, mai întîi, pentru fabricarea glucozei, lemnul.

Glucoza din lemn. Încălzim într-o eprubetă un vîrf de cuțit de rumeguș de lemn cu cîțiva centimetri cubi de acid clor-

hidric foarte concentrat, scuturînd din cînd în cînd. Încălzirea va dura 10 min ; dacă conținutul se carbonizează puternic, o întrerupem.

După cele 10 min, răcim soluția și adăugăm bucăți mici de carbonat de sodiu (sodă); se formează o „fierbere". Adăugăm mereu carbonat, pînă cînd fierberea nu se mai produce. În acest moment, acidul clorhidric a fost neutralizat. În sfîrșit, filtrăm sucul obținut, de culoarea închisă, printr-o pîlnie la care am pus o hîrtie de filtru.

Filtratul (lichidul) va da, încălzit cu soluția Fehling sau cu reactivul lui Benedikt, un precipitat roșu-brun de suboxid de cupru, ceea ce dovedește prezența glucozei. De altfel, lichidul are un gust dulce.

Glucoza din amidon. Glucoza obținută din amidon se pretează și mai bine pentru întrebuințarea la bucătărie în locul zahărului.

Amidonul folosit poate fi înlocuit și de feculă (amidon de cartofi).

Amidonul sau fecula este mai întîi amestecată cu apă, obținîndu-se o pastă groasă. Adăugăm la aceasta 2—3 cm^3 de acid clorhidric sau acid sulfuric, apoi punem vasul la fiert timp de un sfert de oră. În acest timp, amidonul este „fărîmițat" de acid, dînd mai întîi dextrină și apoi, pînă la urmă, glucoză. Luăm din cînd în cînd, într-o linguriță, probe de lichid, la care adăugăm o picătură de tinctură de iod diluată ; cîtă vreme se mai formează o culoare albastră (pentru amidon) sau violetă (pentru dextrină) înseamnă că amidonul nu s-a transformat în întregime în glucoză.

După ce tot amidonul s-a transformat în glucoză (puteți încerca și cu reacția Fehling), va trebui să neutralizăm acidul : neutralizarea se face cu bicarbonat de sodiu, obținînd în soluție apă și sare.

În unele rețete se recomandă să folosim, în locul carbonatului de sodiu, carbonat de calciu ; acesta are avantajul că formează un precipitat insolubil pe fundul vasului. Filtrînd soluția, el este oprit pe hîrtia de filtru, iar soluția trece limpede.

Soluția poate fi consumată (dacă e perfect neutră !). Eventual, o putem concentra prin evaporare.

În afară de miere „naturală", adică de cea preparată prin truda albinelor, se poate obține, în laborator, prin truda ... chimiștilor, așa anumita „miere artificială", cu gust asemănător. O miere artificală nu cuprinde însă, vitamine și nici substanțele cu acțiune medicamentoasă pe care le conține mierea naturală.

Mierea preparată de albine din nectarul florilor este o substanță de culoare galbenă închisă. Ea este alcătuită din 70—80% zahăr invertit (adică fructoză amestecată cu glucoză), aproximativ 20% apă și urme de albumină, de substanțe gumoase, de substanțe aromate, colorante, ceară, polen de flori și altele asemănătoare.

Dacă albinele ar fi hrănite cu zahăr obișnuit, mierea lor ar conține peste 10% zahăr (zaharoză). Mierea de albine conține adesea polen din flori ; îl regăsim ușor, dacă dizolvăm 50 de grame de miere în 200 de grame de apă, filtrăm apoi (printr-o pîlnie prevăzută cu o hîrtie de filtru obișnuită) și apoi cercetăm hîrtia la un microscop care nu este nevoie să aibă o prea mare putere de mărire. După conținutul de polen și de alte urme de plante, din miere, ne putem da seama dacă mierea este într-adevăr naturală.

Și mierea artificială are, din punct de vedere chimic, cam aceeași alcătuire ca și mierea naturală (mierea de albine), fiind alcătuită tot dintr-un amestec de glucoză și fructoză. Glucoza (după cum am văzut la început) are formula $C_6H_{12}O_6$ și în stare de puritate e un praf alb de 2—3 ori mai puțin dulce decît zahărul obișnuit. Ea se recunoaște, după cum am arătat, foarte ușor, cu ajutorul reactivului Fehling. In schimb, lipsesc din mierea artificială celelalte substanțe arătate mai sus.

Pentru a prepara mierea artificială, am dat o rețetă practică într-un alt capitol. Iată aici încă o rețetă.

Incălzim — agitînd mereu — un amestec de 35 g zahăr pisat, 13 cm^3 apă de robinet și 5 picături de acid clorhidric concentrat, timp de 20—25 de minute, la temperatura de 75—80 °C. Ne păzim cu grijă pentru a nu fi eventual împroșcați de lichidul din eprubetă.

La sfîrșit, amestecăm în lichidul gălbui (mierea artificială) obținut atîta bicarbonat de sodiu (praf) pînă cînd nu se mai dezvoltă de loc gaz. Pe cînd zahărul nu dă cu licoarea Fehling nici o culoare, această miere artificială dă (ca și mierea naturală) un precipitat voluminos, roșu-brun.

După cum se vede din prepararea de mai sus, în compoziția mierii artificiale intră în mod obligatoriu unele săruri, care-i dau un gust aparte.

Pentru a putea deosebi mierea naturală de cea artificială, avem mai multe metode. Iată două :

Punem într-o eprubetă 1 cm^3 de miere, peste care adăugăm 2 cm^3 de apă ; după ce amestecăm bine, adăugăm deasupra 1—2 cm^3 dintr-o soluție de acetat de anilină (alcătuită din 5 cm^3 de anilină cu 5 cm^3 de apă și 2 cm^3 de acid acetic glacial). Cu mierea naturală nu apare nici o reacție ; în prezența zahărului invertit se formează un inel colorat în roșu, care înseamnă că mierea e artificială sau falsificată.

O metodă foarte simplă, însă ceva mai puțin sigură decît cea descrisă mai sus este următoarea. Încălzim într-un pahar o lingură de miere cu trei linguri de alcool, agitînd de mai multe ori acest amestec. Dacă, după un oarecare timp, la fundul paharului de sticlă s-a format un precipitat alb, mierea este falsificată. Dacă însă mierea se dizolvă toată în alcool, fără a lăsa nimic la fund, considerăm că mierea este curată.

DESPRE GRASIMI

În bucătărie se întrebuințează foarte mult grăsimile, fie vegetale (untdelemn), fie animale (untura, untul). Din punct de vedere chimic, grăsimile sînt formate din combinarea glicerinei cu un acid gras.

Puneți în eprubetă o bucățică de unt, margarină sau grăsime cu de 10 ori cantitatea de apă și încercați să dizolvați grăsimea. Nu veți reuși : grăsimile nu se dizolvă în apă !

Dacă, dimpotrivă, punem puţină grăsime în benzină, benzen, sulfură de carbon, eter, acetonă etc., grăsimea se dizolvă.

Să vărsăm cam 1 cm^3 de untdelemn în 4—5 cm^3 de apă și să scuturăm : obţinem un fel de lapte alb, o „emulsie". La microscop se văd în emulsie o mulţime de picături mici de grăsime care se agită în apă ! Și în lapte se găsesc o mulţime de picături mărunte (nu se văd cu ochii liberi) de grăsime ; cele mai mari picături au diametrul egal cu o sutime de milimetru (0,01 mm). Lumina se reflectă neregulat pe aceste picături și așa se explică pentru ce laptele are culoarea albicioasă.

Laptele este o emulsie „stabilă", adică grăsimea se separă destul de greu de apă.

În schimb, în eprubeta cu apă și untdelemn, după cîteva minute uleiul se adună din nou la suprafaţă și apa a devenit limpede dedesubtul său. Dacă agităm puţin untdelemn cu o cantitate ceva mai mare de benzină nu se mai formează nici un „lapte" alb, ci o soluţie adevărată, iar uleiul nu se mai urcă la suprafaţă.

De fapt, în apă grăsimea se găsește răspîndită sub formă de picături, pe cînd în benzină este dispersată sub formă de molecule.

Dacă încălzim mai mult timp o cantitate mică de grăsime într-o eprubetă, observăm tot felul de fenomene cu ţîșnituri și împroșcări ; după aceea se dezvoltă niște aburi urît mirositori, care se pot aprinde la gura eprubetei şi ard cu o flacără bogată în funingine.

Şi acum să încălzim într-o capsulă sulfat de magneziu, pînă cînd nu se mai desface de loc apă din cristale ; punem atunci praful într-o eprubetă, adăugăm cam 1 cm^3 de glicerină și încălzim puternic. Se formează un fum alb, care, ca un gaz asfixiant, mirosindu-l ne dă senzaţia de înţepătură.

În toate aceste cazuri este vorba de acroleină, care ia naştere prin eliminarea a două molecule de apă din glicerină sau din compușii glicerinei (grăsimile). Desfacerea moleculelor de apă se face sub influenţa anumitor corpi ; sulfat de aluminiu, bisulfat de potasiu, sulfat de magneziu ; ei nu intră în combinaţie, dar prezenţa lor singură face ca

apa să se desprindă din glicerina încălzită; este ceea ce se numeşte „acţiune catalitică", iar substanţele înşirate se numesc „catalizatori".

REACŢII ALE GRĂSIMILOR

Să ardem mici bucăţi de grăsime; vom putea să recunoaştem uşor produsele născute prin arderea lor: apa (vapori) şi bioxidul de carbon (tulbură apa de var limpede!).

Să încercăm să aprindem puţin untdelemn într-o tigaie: nu vom reuşi, nici chiar îndreptînd lampa Bunzen direct asupra lichidului; după cîtva timp însă se vor naşte vapori care se vor putea aprinde. Flacăra este luminoasă — din cauza conţinutului mare de carbon — şi lasă funingine (din aceeaşi cauză). De altfel, datorită cuprinsului mare de cărbune şi hidrogen şi cantităţii relativ mici de oxigen, grăsimile şi uleiurile au o mare valoare calorică; 1 g de grăsime dă prin ardere mai bine de 9 calorii (şi în organism, tot aşa).

O experienţă interesantă este următoarea. Luăm într-o eprubetă 1 cm^3 de ulei şi 5 cm^3 de apă de brom şi scuturăm cîtva timp. Apa de brom este decolorată, căci untdelemnul conţine foarte mult acid oleic (nesaturat), care trece cu acest prilej într-un compus „saturat" cu brom: $C_{17}H_{33}Br_2COOH$. În schimb, grăsimile solide decolorează foarte puţin apa de brom, din cauză că ele cuprind o cantitate foarte mică de acid oleic. De altfel, după cantitatea apei de brom decolorate, putem trage unele concluzii asupra procentului de acid oleic.

Din ce constituenţi sînt formate diferitele grăsimi întîlnite în viaţa de toate zilele?

Untdelemnul, uleiul de rapiţă, uleiul de floarea-soarelui, uleiul de nucă, uleiul de in, uleiul de fasole sînt toate „uleiuri vegetale". Adevăratul „untdelemn" este cel obţinut prin stoarcerea măslinelor; el conţine în cantitate foarte mare compuşi lichizi ai glicerinei (trioleină 70% şi trilinoleină 5%); gliceridele solide sînt în cantităţi ceva mai mici (tripalmitina şi tristearina).

In tot cazul, untdelmnul de măsline cuprinde aproape numai grăsimi, așa încît valoarea sa energetică este foarte mare ; în același timp, el este foarte ușor de digerat.

Uleiurile de rapiță, de nucă, de floarea-soarelui, de in și de fasole soia sînt și ele întrebuințate în alimentație ; ele sînt ușor digestibile și au valoare energetică ridicată.

In experiențele ce urmează, vă vom da cîteva metode, unele mai ușoare, altele ceva mai grele, toate însă frumoase și sigure, pentru a face deosebirea dintre diferitele uleiuri.

Reacția lui Hauchecorne. Uleiul de încercat se ia într-o eprubetă curată și uscată. Vom pune cam 6 g de ulei (adică vom umple vreo două degete din eprubetă). Vom adăuga apoi o cantitate de două ori mai mare de acid azotic (HNO_3) obișnuit. (Nu vom pune acid azotic concentrat, adică din acela care emite vapori nitroși. Dacă vrem să lucrăm cu precizie, ne preparăm acidul azotic necesar din 3 părți de acid azotic cu 40° Bé și 1 parte de apă.)

Scuturăm bine eprubeta și apoi notăm culoarea luată de ulei. După aceea lăsăm eprubeta într-un vas cu apă care fierbe timp de 20 min și observăm din nou culoarea.

Uleiurile de susan, bumbac, in, rapiță etc. se colorează în portocaliu, mergînd pînă la roșu-brun. Uleiurile de măsline și de alune, dacă sînt proaspete rămîn palide, iar dacă sînt rîncezite se colorează în galben portocaliu.

Experiența lui Heydenreich. Pe o farfurioară de porțelan cu fundul drept vărsăm vreo 5 cm^3 de acid sulfuric concentrat și apoi picăm deasupra acidului 5—6 picături din uleiul pe care-l cercetăm. Obținem culori diferite în zona de atingere dintre ulei și acid. Uleiurile sicative dau culori brune sau negre ; cele semisicative dau culori portocalii pînă la brun, iar uleiul de măsline nu dă nici o culoare.

Iată că în acest fel putem să deosebim foarte ușor untdelemnul de măsline de celelalte uleiuri. Poate că aici este necesar să facem o mică paranteză pentru a reaminti noțiunile de „ulei sicativ" și „nesicativ". Uleiurile sicative — ca acelea de in, de nucă, de mac — se îngroașă, absorbind oxigenul din aer. In schimb, uleiurile nesicative (ca acela de măsline), chiar dacă se oxidează, rămîn tot limpezi și fluide.

Reacția lui Carley. Turnăm într-o soluție saturată de resorcină în cloroform cîte 3—4 picături din uleiurile cercetate

și adăugăm după aceea, agitînd mereu, 5 picături de acid clorhidric saturat cu brom. Se obțin următoarele culori:

1. Cu uleiuri de ficat de morun (untură de pește, ulei animal) o culoare roșie care devine cu timpul mai deschisă.

2. Cu ulei de balenă, de focă, de soia și de rapiță culoarea roz.

3. Cu uleiul de in în culoarea verde.

Uleiurile de măsline și de migdale nu dau nici o colorație.

Cuprul în untdelemn. Chimiștii au descoperit o reacție foarte simplă pentru a cerceta prezența cuprului în untdelemn; această prezență înseamnă, desigur, un pericol pentru alimentație. Agitînd 10 cm^3 de untdelemn cu 5 cm^3 dintr-o soluție de pirogalol în eter (2%) se formează o culoare brună și apoi se separă la fundul eprubetei un precipitat de pirogalat de cupru.

ANALIZA UNTULUI

O analiză precisă și completă a untului nu poate fi realizată decît cu ajutorul unor reactivi și aparate destul de complicate. Totuși nici unui chimist amator nu-i este greu să realizeze o analiză sumară a untului. Pentru aceasta nu are nevoie decît de cîteva substanțe, printre care iodoiodură de potasiu și eter, și de cîteva aparate foarte simple, ca trei eprubete, un tub de sticlă, cutii goale de cremă de ghete sau conserve și vată.

După cît se vede din această listă, singura substanță pe care probabil nu o găsim în dulapul laboratorului improvizat este iodoiodura de potasiu. Aceasta este o soluție brună de iod în iodură de potasiu, folosită ca mijloc de dezinfecție, pe care o putem prepara ușor, după indicațiile date la pagina 153.

Avînd acum toate chimicalele necesare, să trecem la prima experiență. Umpleți o eprubetă pînă la jumătate cu apă, încălziți-o pînă cînd fierbe și atunci adăugați o bucată mică de unt. Dacă acesta formează un strat limpede la suprafață apei, ca un ulei, înseamnă că untul este foarte bun. Dacă acest strat este tulbure sau lăptos și se formează un depozit pe fundul eprubetei, putem conclude că în untul

examinat s-au adăugat unele substanțe și, poate, s-au scos altele.

O altă metodă foarte simplă pentru a deosebi untul proaspăt de cel „reîmprospătat" chimic sau prin mijloace fizice, ori de margarină este următoarea. Încălziți o probă într-o linguriță de fier la flacăra mică, amestecînd mereu cu un bețișor. Untul veritabil va fierbe liniștit, producînd o mare cantitate de spumă. Untul falsificat sau oleomargarina fierb cu zgomot, stropind, ca un amestec de grăsime și apă, dar fără spumă.

Dacă untul a fost falsificat prin adăugarea de amidon de cartofi, făină sau alte substanțe asemănătoare, amidonul din aceste materii poate fi descoperit ușor cu ajutorul iodului, după următoarea metodă. Lăsați conținutul eprubetei din prima experiență să se răcească și străpungeți stratul întărit de unt cu un tub de sticlă. Vărsați apa într-o altă eprubetă și adăugați-i apoi cîteva picături de iodoiodură de potasiu. Dacă untul a conținut amidon, apa se va colora în albastru.

Cînd apa de sub untul solidificat este colorată în galben sau în roșiatic, putem trage concluzia că untul a fost colorat în mod artificial cu culori galbene (ceea ce poate să nu fie un inconvenient).

Amestecarea cu grăsime ieftină se recunoaște după miros, dacă ardem untul. Topiți o mică bucată de und într-o cutiuță de tinichea și înmuiați în el un fitil, pe care-l confecționați din vată. După aceea adăugați la untul topit din cutia de tinichea puțină untură sau grăsime ieftină, încălziți mai departe pînă cînd amîndouă grăsimile s-au amestecat și înmuiați un alt fitil de vată.

Aprindeți acum, unul după celălalt, cele două fitile și suflați flacăra imediat. Mirosul fitilului stins, care fusese înmuiat în unt veritabil, se va deosebi mult de mirosul amestecului de unt cu grăsime ieftină.

Pentru a stabili cu precizie conținutul de apă al untului, punem într-o eprubetă cu diametrul mic o cantitate de eter care să se ridice pînă la 4 cm și dizolvăm o cantitate precis cîntărită de unt. După dizolvare se depune pe fund apa conținută de unt. Untul care, după ce este tăiat, prezintă la suprafața de secțiune numeroase picături mici a fost prea puțin centrifugat sau frămîntat și de aceea conține prea multă apă, ceea ce-l va face să rîncezească prea repede.

Experienţa descrisă mai sus, cu eter, va evidenţia la un astfel de unt mai multă apă decît la un unt de calitate superioară.

Deşi aici se opresc experienţele care se pot face într-un laborator puţin înzestrat, mai sînt totuşi numeroase încercări posibile pentru experimentatorii care au o mai mare cantitate de substanţe la îndemînă. Să menţionăm, astfel, descoperirea antisepticelor (care se amestecă cu untul pentru a-i împiedica stricarea, chiar după timp îndelungat). Astfel, antisepticii (de genul sulfiţi sau tiosulfiţi) se pot descoperi uşor încălzind untul cu acid fosforic şi punînd la gura eprubetei o hîrtie iodamidonată. In prezenţa acidului sulfuros, hîrtia devine albastră.

PUŢINĂ CHIMIE FIZICĂ IN LEGĂTURĂ CU LAPTELE

Pentru a înţelege exact cum este alcătuit laptele, va fi necesar să deschidem o paranteză, ceva mai largă, şi să vorbim mai întîi despre ceea ce, în mod paradoxal, s-ar putea numi „lichide umede şi... uscate" !

Muiaţi-vă degetul cîteva clipe în mercur : nu vi se va întîmpla nimic rău ; veţi observa însă că degetul nu va fi udat. Dacă presărăm la suprafaţa apei puţin licopodium dintr-un pahar, ne putem scufunda un deget sau chiar mîna fără să ne udăm !

Să luăm cu o pipetă — sau cu un tub de sticlă — o picătură de apă şi să o lăsăm pe o stofă de lînă (un ciorap, o flanelă): observăm că rămîne acolo cîteva minute fără să se întindă. Dacă apa este săpunită, picătura dispare într-un timp mult mai scurt, împrăştiindu-se în ţesătură.

Se pot face experienţe de acelaşi gen, observînd cît timp rămîne picătura pe diferite ţesături, dacă folosim o soluţie de săpun, alcoolul, apa, uleiul, mercurul, benzina etc.

Lămurirea acestor experienţe o dăm amintind de „tensiunea artificială" : o forţă care se opune la „spargerea" suprafeţei unui lichid, lucrînd deci ca şi cum ar fi o pieliţă subţire de cauciuc. Mercurul are o tensiune superficială foarte

ridicată ; cînd muiem degetul, mercurul se adaptează după forma lui fără să-l „ude". In schimb, alcoolul, benzina, soluțiile de săpun udă mai tare decît apa, avînd deci o tensiune superficială foarte mică.

Cum se lămuresc însă experiențele cu picăturile ? Tot prin tensiunea superficială. Suprafața oricărui lichid poate fi considerată ca o pieliță de cauciuc (datorită atracției dintre moleculele de la suprafață). Picăturile își păstrează forma lor tocmai datorită acestei pielițe ; or, lichidele cu tensiune superficială scăzută nu au destulă „putere" ca să țină în loc apa dinăuntrul picăturii, de aceea aceasta se „sparge" și se împrăștie în țesătura noastră.

De aici reiese limpede că un lichid care spală bine trebuie să aibă o tensiune superficială coborîtă, pentru a pătrunde cît mai adînc între fibrele stofei. Dacă vrem să pictăm cu culori de apă pe o hîrtie lucioasă, culorile nu „prind", căci apa se adună în picături. Pentru ca să se răspîndească uniform, se amestecă culorile cu bilă (fiere) de bou, care conține taurin, taurocolați, săpunurile lor scăzînd mult tensiunea superficială a apei !

PICATURI PLUTITOARE

Experiență. Amestecăm într-o eprubetă cam vreo 2 părți în volum (de exemplu 2 degete) de benzină și 1 parte (un deget) tetraclorură de carbon (CCl_4). Să lăsăm acum să cadă în amestec cîteva picături de apă ; le vom vedea plutind la mijloc, la o anumită înălțime ; în același timp vor lua forma foarte regulată, de sferă, ca o minge.

Dacă picăturile cad la fund, înseamnă că lichidul este prea ușor și atunci mai adăugăm puțintel din tetraclorura de carbon. Dacă, dimpotrivă, picăturile rămîn să plutească la suprafață, înseamnă că amestecul este prea greu și trebuie să mai adăugăm puțină benzină.

Putem repeta experiența cu diferite alte lichide. Avem nevoie doar de un lichid care să aibă greutate specifică mai mare de 1, și un al doilea cu greutate specifică mai mică decît 1. Se știe că apa are greutatea specifică 1. Lichidele

nu trebuie să dizolve apa, în schimb trebuie să se poată amesteca între ele.

Putem de asemenea să vărsăm cîteva picături de ulei la suprafața apei și apoi să adăugăm la apă atîta alcool (de ars, denaturat) pînă cînd untdelemnul sau uleiul începe să plutească în mijlocul apei.

Se poate constata, în experiențele de mai sus, că atunci cînd nu intervine nici o altă forță, picăturile iau o formă perfect sferică.

CE ESTE O EMULSIE?

Ați auzit, desigur, de emulsii. Oricine poate prepara o emulsie.

Umplem o eprubetă pînă la jumătate cu apă și adăugăm cîteva picături de ulei de salată (sau : ulei, benzină, benzen, sulfură de carbon etc.). Astupăm cu degetul mare eprubeta pe care o scuturăm apoi de mai multe ori. După aceasta, lichidul apare lăptos, iar la microscop am putea vedea o mulțime de mici sfere de ulei care înoată în apă. Adesea, după puțină așteptare, vedem picăturile ajungînd la mărimi la care se pot observa cu ochii liberi. Culoarea albicioasă a lichidului este datorată împrăștierii neregulate și reflexiei totale a luminii.

Sisteme de acest fel, în care lichide ce nu se pot amesteca sînt astfel împreunate încît unul este împrăștiat în picături mici într-altul ce-l înconjură, sînt numite emulsii.

Pentru noi, chimiștii, trebuie însă să facem o mică precizare: din punct de vedere științific, printre emulsii deosebim emulsoidele ; emulsoid se numește numai acel amestec, în care diametrul picăturilor este cuprins între 1 și 200 milicromi (milionimi de milimetru). Prin urmare, emulsoidele sînt soluții coloidale (căci intră în dimensiunile coloidale).

Să preparăm cîteva emulsoide. Să dizolvăm 2% ulei de terebentină în alcool și să adăugăm cîteva picături din această soluție limpede în vreo 50 cm³ de apă (un sfert de pahar). Apa se tulbură lăptos și tulbureala durează zile

întregi. În loc de ulei de terebentină se pot folosi și alte uleiuri sau petrol. Aceste uleiuri sînt solubile în alcool, nu în apă. Turnînd soluția alcoolică în apă multă, alcoolul se amestecă cu apa, iar uleiurile dizolvate într-însul se împrăștie ca picături mici, pricinuind tulburarea lăptoasă. Picăturile nu pot fi văzute și sînt cu mult mai mici decît cele obținute numai prin scuturare: de aceea sînt și mult mai stabile.

LAPTELE ȘI UNTUL

Laptele conține 3—4% grăsime și cam 88% apă. Untul constă, dimpotrivă, din vreo 84% grăsime și vreo 15% apă; celelalte componente nu ne interesează acum. În lapte apa formează masa în care înoată celelalte corpuri; această masă este întreruptă doar ici și colo de picăturile de grăsime. Apa este în lapte faza de dispersiune.

La unt e tocmai pe dos! Aici substanța în cantitatea cea mai mare este grăsimea, și în această grăsime se găsesc împrăștiate picături mici de apă. Grăsimea este aici faza de dispersiune, iar apa faza dispersată.

Putem arăta ușor deosebirea dintre alte două emulsii. Luăm două eprubete, pe care le notăm I și II.

În eprubeta I: luăm 1 cm^3 de benzină, pe care o amestecăm cu 10 cm^3 de alcool.

În eprubeta II: amestecăm 1 cm^3 de apă cu 10 cm^3 de alcool.

Vărsăm amestecul I, picătură cu picătură și amestecînd mereu, în vreo 200 cm^3 de apă (un pahar mare cu apă). Alcoolul se va amesteca cu apa, părăsind cu acest prilej benzina care, neputînd să se dizolve în apă, formează o emulsie de benzină în apă.

Amestecăm acum soluția II cu multă benzină. Alcoolul se va dizolva în benzină, eliberînd apa care se împrăștie sub formă de mici picături, producînd o emulsie de apă în benzină.

Amîndouă soluțiile sînt nestabile, însă se pot stabiliza adăugîndu-le o soluție de săpun.

ANALIZA UNUI PAHAR CU LAPTE

Unul din motivele pentru care laptele trebuie considerat drept un aliment ideal este structura sa fizică. Laptele este în același timp o soluție și o suspensie și o emulsie.

Într-adevăr, zahărul din lapte (lactoza) și cele mai multe dintre sărurile minerale sînt în soluție. Cu alte cuvinte, ele sînt desfăcute în molecule și, sub această formă, se găsesc împrăștiate prin lichid. Proteinele, în schimb, sînt dispersate sub formă de particule coloidale, adică în părticele ceva mai mari, care totuși nu pot fi văzute decît la microscop. În sfîrșit, particulele de grăsime formează o emulsie, după cum am văzut mai înainte.

Proteinele și grăsimile se separă ușor. Grăsimea se ridică deasupra, sub forma smîntînei sau cremei. Prin batere sau procedee mecanice, particulele de grăsime sînt făcute să se unească, formînd untul. Cazeina, proteina cea mai importantă, se separă cînd laptele devine acid (se acrește), se transformă în cheaguri, dă caș și rămîne zerul. Cașul, în cea mai mare parte, e format din cazeină.

Cu aparate foarte simple și cu substanțe chimice comune, veți putea separa laptele în componenții săi. Veți produce cazeină, grăsimi, lactalbumină (o altă proteină) și lactoză.

Începeți prin a prepara niște lapte „prins". Luați o jumătate din paharul de lapte și o cantitate egală de apă caldă. Amestecați toate acestea și apoi adăugați, picătură cu picătură, niște acid acetic diluat (oțet 9%), pînă cînd apare precipitarea.

Filtrați apoi lichidul printr-un dublu strat de pînză. In pînză vor rămîne cheagurile, în timp ce în pahar va curge lichidul. Spălați cu puțină apă distilată cheagurile, lăsînd apa să curgă tot în același pahar. Puneți apoi acest pahar de o parte și spălați cu alcool pîlnia cu pînză plină de cheaguri, deasupra unui alt pahar. Puneți și filtratul de alcool deoparte.

Dacă acum eliminați grăsimile din cheaguri, dizolvîndu-le în eter, în pînză va rămîne cazeină aproape pură. Turnați

numai foarte puţin eter şi feriţi-vă de foc. Căldura mîinii face ca eterul să ţîşnească din flacon.

Turnaţi eterul scurs din pîlnie într-o farfurie întinsă şi lăsaţi-l să se evapore într-o odaie bine ventilată. Substanţa galbenă, solidă care rămîne pe fund este grăsimea. Întindeţi-o puţin pe hîrtie şi veţi vedea că lasă o pată de grăsime.

Luaţi acum paharul cu primul filtrat (cu apă) şi încălziţi-l. În timp ce fierbe se formează un mic precipitat, ca un fel de norişor. Aceasta este lactalbumina, o proteină lăptoasă, oarecum asemănătoare cu albumina din ouă. Acidul nu o precipită, ci numai căldura.

Albumina poate fi înlăturată, din acest lichid, trecînd lichidul prin hîrtie de filtru obişnuită. Acasă, cînd laptele este fiert, lactalbumina este substanţa care se depune pe pereţi şi pe fundul oalelor.

Evaporaţi ultimul filtrat pe o baie de apă. Gustaţi substanţa uscată şi veţi vedea că este dulce. În cea mai mare parte, această substanţă uscată este formată din lactoză. Amestecate cu ea, se găsesc în mici cantităţi săruri minerale.

Puteţi să cercetaţi sărurile după cum urmează. Dizolvaţi zahărul în apă şi puneţi cîte 0,5 cm^3 din soluţie în cîte o eprubetă. Într-o eprubetă adăugaţi cîteva picături de acid acetic 10% şi puţină soluţie de oxalat de amoniu 5%. Un precipitat alb indică prezenţa calciului.

Pentru cealaltă experienţă, dizolvaţi 1 g de molibdat de amoniu în 0,9 cm^3 de apă şi adăugaţi 10 picături de acid azotic concentrat. Introduceţi în soluţia de cercetat 0,5 cm^3 din această soluţie şi un volum egal de acid azotic 10%. Încălziţi încetişor, dar nu fierbeţi. Un precipitat galben indică fosfaţii.

Cu aceasta aţi terminat „analiza unui pahar cu lapte".

ANTISEPTICI ÎN LAPTE

Unii lăptari tratează laptele cu diferite substanţe chimice, mai ales vara, pentru a împiedica acrirea lichidului. Toate aceste substanţe sînt mai mult sau mai puţin vătămătoare.

Folosită uneori este *aldehida formică* (formolul), care însă constituie o adevărată otravă, mai ales pentru organismele slăbite. Recunoașterea prezenței aldehidei formice se face foarte ușor, după metoda următoare.

Luăm într-o eprubetă puțin lapte, adăugăm o cantitate egală de acid clorhidric concentrat și o bucată foarte mică de piatră acră (alaun). Amestecăm încet lichidele cu o mișcare lină de rotație. După aceea punem eprubeta într-un vas cu apă fierbinte și o lăsăm acolo 5 min ; dacă laptele cuprinde aldehidă formică, va lua o culoare roșiatică ; în lipsa acestei substanțe, culoarea va fi brună.

O metodă simplă pentru găsirea aldehidei formice constă în adăugarea la 100 cm^3 de lapte a cîtorva picături de acid sulfuric. După aceea distilăm cam 20 cm^3 de lichid, pe care-l tratăm apoi cu cîteva picături dintr-o soluție foarte diluată de fenol în apă. Amestecul va fi turnat cu atenție, cu ajutorul unei pipete, peste acid sulfuric concentrat. Un inel roșu sau roșu-violet va indica prezența aldehidei formice.

Acidul boric este și el folosit uneori ca antiseptic. Pentru a-l recunoaște, luăm 100 cm^3 de lapte și îl tratăm cu „lapte de var“, pînă cînd capătă reacția net alcalină (hîrtia de turnesol roșie, înmuiată în acest lapte, devine albastră).

Evaporăm, apoi ardem resturile și cenușa o dizolvăm în cît mai puțin acid clorhidric concentrat. Diluăm cu apă, filtrăm printr-o pîlnie prevăzută cu hîrtie de filtru și apoi evaporăm soluția. Restul uscat care rămîne pe fundul vasului se tratează cu alcool etilic.

Dăm apoi foc alcoolului : dacă flacăra este verde, înseamnă că acidul boric este prezent!

De altfel, experiența se poate face și fără ... lapte adăugat. Dacă în puțin alcool etilic adăugăm foarte puțin acid boric și îi dăm foc, flacăra obținută are culoarea verde.

ANALIZAȚI PÎINEA

După felul făinei de grîu care se folosește la fabricarea pîinii, se capătă pîine neagră și pîine albă.

Pîinea neagră are următoarea compoziție, în linii mari: 9,6% protide (albumine) și 48% glucide (zaharuri). În

rest este apă și săruri minerale. Valoarea sa alimentară este foarte mare, fiind bogată în substanțe proteice, săruri minerale și vitamina B. In afară de aceasta ea mai este bogată în celuloză, care are mare rol în eliminarea substanțelor nedigerate.

Pîinea albă are compoziția următoare: 9,3% proteine, 52,2% glucide și 1,2% lipide, valoarea ei alimentară fiind mai mică decît a pîinii negre. Intr-adevăr, ea este mai săracă în minerale și vitamina B. Cum ea nu conține celuloză, este mai bine suportată de aceia care suferă de tulburări gastrointestinale.

Dintre săruri, cea mai importantă este sarea obișnuită (clorura de sodiu).

Pîinea singură, chiar și neagră, nu alcătuiește un aliment complet, căci nu conține toate protidele necesare, iar grăsimile sînt cu totul insuficiente: doar zaharurile sînt suficiente.

Pîinea conține apă și cenușă. Pîinea conține o cantitate oarecare de apă. Aceasta poate fi cercetată și calculată, lucru foarte ușor, cu condiția să avem un cîntar bun, sensibil.

Intr-o capsulă de sticlă punem 20 g de pîine, bine mărunțită. Capsula se cîntărește mai întîi goală, apoi o lăsăm pe cîntar și adăugăm fărămituri de pîine proaspătă, pînă cînd greutatea crește cu încă 20 g.

Luăm apoi capsula de pe cîntar și uscăm pîinea. Uscarea, în marile laboratoare, se face ținînd pîinea într-o etuvă de aer timp de 7—8 ore, la temperatura de 105°—108°. In laboratorul nostru aceasta nu este cu putință, de aceea ne mulțumim să așezăm capsula pe sobă și să o ținem acolo o zi și o noapte; și mai bine este să punem capsula într-un cuptor.

Cîntărind din nou capsula cu pîine, vedem desigur că greutatea ei a scăzut. Pentru a fi siguri că s-a evaporat însă toată apa, o mai uscăm încă cîteva ceasuri: dacă totuși greutatea nu mai scade, înseamnă că toată apa din pîine s-a evaporat.

Am luat la început 20 g de pîine; ceea ce lipsește reprezintă apa ce s-a evaporat. Rezultatul îl raportăm apoi la 100 g, adică spunem că, dacă în 20 g de pîine au fost, de

exemplu, 3 g de apă, în 100 g de pîine vor fi de 5 ori mai mult, adică 15 g (exemplul este complet fantezist !).

Dacă luăm pîine proaspătă, asupra căreia facem experienţa, vom vedea că există o mare diferenţă, în ceea ce priveşte conţinutul de apă, între pîinea proaspătă şi cea veche de o zi sau două.

La efectuarea acestei experienţe, „capsula“ de sticlă poate fi înlocuită cu o simplă farfurioară.

Pentru a cerceta acum cenuşa din pîine, operaţiile sînt ceva mai delicate. Pîinea uscată din experienţa precedentă se pune într-un pahar cu vreo 3—4 linguri de apă distilată rece şi apoi se agită puţin. Pîinea care aderă de pereţii paharului se spală cu puţină apă distilată şi apoi totul se lasă pînă a doua zi dimineaţă.

Turnăm atunci tot conţinutul printr-o pîlnie, la care am potrivit o hîrtie de filtru. Lichidul va trece, iar pîinea se va opri în filtru. Mai turnăm deasupra din cînd în cînd apă, pînă cînd totalul apei trecute prin filtru umple un pahar ; atunci ne oprim. Operaţia aceasta este cea ce se numeşte „spălarea filtrului“.

Resturile de pîine rămase în filtru vor fi uscate şi carbonizate, cîntărindu-se apoi. Lichidul filtrat (apa de spălare) îl punem într-o ceaşcă curată, pe care am cîntărit-o mai înainte. Evaporăm tot lichidul pe un foc scăzut. Obţinem un rest uscat, care, încălzit mai departe pe flacără, se înnegreşte : se carbonizează.

Cîntărind acum capsula şi scăzînd greutatea ei proprie cunoscută mai dinainte, aflăm cît cîntăreşte cenuşa.

De fapt, pentru a fi precişi, ar trebui să dozăm clorul şi sodiul, adică NaCl (sarea de bucătărie) şi să scădem.

Adunînd apoi cenuşa din resturile de pîine şi cea din apă, obţinem în total cenuşa conţinută de cele 20 g de pîine. Analiza aceasta este o lucrare de migală, dar care merită totuşi făcută !

Aciditatea pîinii. Folosim 50 g de miez de pîine. Luăm un balon cotat de 250 cm^3, punem pîinea şi adăugăm un pahar de apă. Agităm bine şi apoi lăsăm liniştit, timp de un ceas, la temperatura camerei.

După aceea completăm lichidul pînă la semnul balonului. Trecem lichidul printr-un tifon sau o pînză, storcînd pîinea, aşa ca tot lichidul să se scurgă.

Din acest lichid luăm o cantitate oarecare, de exemplu 50 cm³, și apoi „titrăm" cu NaOH n/10, folosindu-ne de fenolftaleină ca indicator. Aceasta pentru amatorii chimiști ceva mai avansați.

Iată cum se procedează în amănunt. Umplem o biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu, alcătuită prin dizolvarea a exact 4 g de hidroxid într-un litru de apă. Într-un pahar punem cîteva picături de fenolftaleină și 50 cm³ din lichidul de analizat.

Începem apoi să „dozăm", turnînd picătură cu picătură din soluția de hidroxid de sodiu din biuretă în pahar. După fiecare picătură căzută, agităm paharul; se observă că acolo unde cade picătura, se formează o culoare roșie, care dispare însă imediat. De fapt, NaOH căzut alcalinizează acea regiune (fenolftaleina în mediu bazic la culoarea roză); agitînd însă paharul, hidroxidul de sodiu se împrăștie în tot lichidul care, întrecînd prin aciditatea sa alcalinitatea bazei, decolorează la loc fenolftaleina.

În clipa în care culoarea s-a generalizat și nu mai dispare prin agitare, citim gradația de la biuretă.

Să luăm un exemplu complet imaginar. Presupunem că am folosit pentru „neutralizarea" aceasta 2 cm³ de soluție de NaOH. Aceasta înseamnă că pentru cei 250 cm³ am fi cheltuit de cinci ori mai mult, adică 10 g de bază. 250 cm³ de lichid acid s-au obținut din 50 g de pîine. Pentru 100 g, am fi folosit deci 20 cm³ de NaOH „normal pe zece".

Prin urmare, aciditatea din 100 g de pîine poate fi neutralizată de 2 cm³ de hidroxid de sodiu soluție normală, sau, cu alte cuvinte, ea e egală cu aciditatea a 2 cm³ de acid clorhidric normal.

CAFEA VERITABILĂ SAU AMESTEC ?

Se știe că în cafeaua măcinată se poate adăuga foarte ușor cicoare, cereale arse sau alte înlocuitoare. Este suficient să privim praful de cafea cu lupa pentru a afla dacă s-a procedat în acest fel. Dacă amestecul este uniform, el e, probabil, pur. În caz contrar, conține materii străine. Pentru a ne da seama dacă este veritabilă cafeaua sau e un amestec, este suficient

să umplem pe jumătate o sticlă cu apă, să presărăm puţină cafea, să agităm şi apoi să lăsăm sticla liniştită pe masă. Cafeaua pluteşte la suprafaţa apei, pe cînd impurităţile cad la fund. Printre ele putem recunoaşte grăunţele de cicoare după dungile brune pe care le lasă în apă.

CEAIUL VERITABIL

Frunzele ceaiului veritabil conţin un alcaloid foarte preţios, numit teină. Ea are proprietatea de a da o uşoară stare de excitaţie, înviorînd organismul. Desigur, dacă ceaiul e falsificat, el nu conţine teină.

Punem o frunză sau două de ceai pe o sticlă de ceas, care se acoperă cu o placă de sticlă, ce are deasupra ei o picătură de apă. Încălzim apoi direct sticla de ceas pe o sită metalică, cu o flacără mică, al cărei vîrf să se găsească la aproximativ 7 cm de sită.

Ceaiul veritabil lasă pe placa de sticlă un „sublimat", adică nişte cristale în formă de ace, depuse în jurul picăturii de apă. Sînt cristale de teină.

Culoarea artificială a ceaiului poate fi uşor dovedită, frecînd frunzele de ceai pe o foaie de hîrtie albă.

CÎTEVA SFATURI PRACTICE

PĂSTRAREA OUĂLOR

O problemă care i se poate pune toamna tînărului chimist-amator este : „cum se pot conserva ouăle în tot timpul iernii, astfel încît să se poată consuma ca proaspete ?"

Chimia ne ajută să dăm un răspuns precis la această întrebare. Pentru a înţelege mai bine lucrurile, este însă necesar să examinăm . . . un ou. Un ou de găină cîntăreşte în mijlociu 50 g. Din aceasta cojile reprezintă cam 12%, albuşul cam 58%, iar gălbenuşul 30%.

Pentru ce se strică ouăle ? Dacă lăsăm mai multă vreme niște ouă de găină în aer liber, vom observa că apa pe care o cuprind ele se evaporă prin coaja lor poroasă. Este suficient să vă uitați cu o lupă la coaja ouălor, pentru a vă da seama de numărul mare al porilor. În locul apei, pătrunde aer venit din afară ; acesta aduce cu el bacterii. Or, bacteriile găsesc în ou un mediu foarte bun de creștere. Nu uitați că virusurile se cultivă foarte bine pe embrionul de ou.

Cum putem proceda pentru a împiedica stricarea provocată de pătrunderea bacteriilor în interiorul oului, prin coaja intactă ?

Pentru a împiedica dezvoltarea microbilor ce strică oul există teoretic două metode : aceea a sterilizării și păstrării după aceea în mediu steril și aceea a păstrării la temperatură coborîtă (în frigorifer).

După cum s-a văzut, alterarea oului și stricarea sa sînt datorate pătrunderii prin coajă a unor microbi, care găsesc înăuntru un teren ideal pentru dezvoltarea lor. Pentru a păstra deci oul trebuie să împiedicăm pătrunderea microbilor înăuntru sau să împiedicăm dezvoltarea lor, dacă au pătruns în ou în timpul perioadei de conservare.

În orice caz, ouăle ce se vor păstra vor trebui să fie cît mai proaspete, cu coaja întreagă și ouate — pe cît cu putință — în luna septembrie.

Pentru a împiedica dezvoltarea microbilor ce strică oul, ar fi, teoretic, două metode : aceea a sterilizării și păstrării după aceea în mediu steril și aceea a păstrării la temperatură coborîtă (în frigorifer).

Prin „sterilizare" însă se produce o adevărată coacere a oului și deci această metodă trebuie înlăturată, pentru că, chiar dacă nu-i schimbă prea mult puterea hrănitoare, totuși îi alterează proprietățile fizico-chimice.

Rămîne metoda de păstrare la frig, prin care se împiedică dezvoltarea și înmulțirea microbilor putrefacției, păstrîndu-se totuși neschimbate caracterele fizico-chimice (afară numai dacă nu exagerăm și trecem la o temperatură atît de joasă, încît să înghețăm oul).

Dintre metodele de mai sus, singura care s-ar putea folosi e deci aceea care folosește frigul, ținînd minte că temperatura odăii trebuie să fie între 1° și 4° deasupra lui zero, iar

aerul trebuie să fie umed (78% umiditate la higrometru). Această umiditate e necesară pentru a împiedica evaporarea apei ce face parte din constituția oului.

Această metodă însă, pe lîngă inconvenientul că ouăle astfel păstrate, odată aduse la temperatura obișnuită, trebuie imediat consumate, nu e nici practică pentru amator, numărîndu-se deci doar printre metodele industriale.

Să cercetăm acum metodele prin care se împiedică pătrunderea germenilor de putrefacție înăuntrul oului. Și aici există metode industriale și metode pe care le-am putea numi „casnice", pentru că se pot aplica, fără greutate și fără aparate speciale, de orice chimist-amator.

În general, ouăle se pot păstra fie învelite cu un strat impermeabil (sticlă solubilă, soluție de cauciuc), fie introduse în pulberi, cum ar fi rumegușul de lemn (fără rășină sau miros), nisipul fin, praf de var, praf de cărbune etc., fie, în sfîrșit, introducînd ouăle timp de 20 s în apă fierbinte.

Metoda I. Introducem ouăle de păstrat timp de 20 s în apă fierbinte. În acest fel, se produce coagularea unui strat foarte subțire, periferic, de albumină, care constituie un fel de membrană cu rol de protecție.

Metoda a II-a. Se folosește o soluție de acid boric sau de borax 3—5%, încălzită la 90°, în care se introduc ouăle cîteva secunde, punîndu-le apoi să se usuce în aer. O variantă a acestei metode este de a ține ouăle mereu scufundate în soluții de borax sau de sare (clorură de sodiu). Alții introduc ouăle într-o soluție alcoolică sau, și mai bine, de acid salicilic 1—2%, în care se țin o oră sau două ; apoi se lasă să se usuce și se păstrează în paie.

Metoda a III-a. Alte bine cunoscute metode de conservare ale ouălor sînt acelea ce se servesc de silicat sau de laptele de var. Metoda cea mai obișnuită este „văruirea oului". Pentru aceasta dizolvăm var în patru părți de apă, diluăm după aceea pînă obținem un lapte subțire de var (8—10%, după ochi). Ouăle se pun într-o oală și soluția se toarnă (rece) deasupra, pînă acoperă totul, chiar la trei degete deasupra ouălor celor mai ridicate. Astfel se pot păstra ouăle toată iarna ; este suficient să adăugăm din cînd în cînd lapte de var, pentru a păstra alcalinitatea soluției. „Laptele de var" ia din aer bioxidul de carbon și formează la suprafață o pieliță de carbonat de calciu, care nu permite accesul aerului.

Metoda aceasta schimbă foarte puțin gustul ouălor, fără a-l face însă neplăcut, și garantează păstrarea ouălor timp de 6 luni.

În locul „văruirii" putem de asemenea să punem ouăle în oale de lut și apoi să vărsăm deasupra atît de multă sticlă solubilă diluată (1 kg de sticlă solubilă la 9 kg de apă), pînă cînd lichidul se găsește la 5 cm deasupra ouălor. Oalele se leagă apoi la gură cu hîrtie pergament și se acoperă cu scînduri. Din 75 000 de ouă tratate astfel, după nouă luni numai 3% s-au găsit stricate.

Varianta acestei metode este de a scoate ouăle din silicat și a lăsa să se usuce 12 ore la aer ; se formează o coajă. Inconvenientul este că sticla solubilă (care e de fapt un silicat de sodiu) dă un ușor gust metalic ouălor.

Metoda a IV-a. Tot printre metodele accesibile chimistului amator trebuie să pomenim și acelea care se servesc de grăsimi. Ouăle pot fi scufundate în ulei de parafină (medicinal sau, în tot cazul, de bună calitate, fără miros) unde se vor ține mereu. Trebuie să avem grijă ca toate ouăle să fie sigur proaspete, curate și uscate.

Uleiul de parafină nu rîncezește (fiind vorba de un ulei mineral) și practic poate fi folosit mereu, mai mulți ani de-a rîndul. Totuși, dacă uneori ia un miros urît (din cauza vreunor ouă stricate), acesta poate fi înlăturat cu acid sulfuric și spălare cu apă ; sau se poate folosi apoi pentru ungerea mașinilor, fără nici un alt adaos.

O altă metodă asemănătoare este de a ține ouăle în rumeguș de lemn impregnat cu ulei de parafină ; ouăle vor fi mereu proaspete și curate.

Metoda a V-a. O altă metodă, aplicabilă ușor și în casă, este aceea de a „îmbrăca" ouăle cu un strat foarte subțire de parafină topită. Procedeul este următorul : se iau ouă proaspete, se spală coaja cu apă și cu săpun, se usucă perfect, lăsîndu-le chiar expuse cîtva timp în aer, și apoi se introduc într-o baie de parafină topită, cînd aceasta are o temperatură suportabilă pentru mînă. Pentru a putea „îmbrăca" oul cu un strat continuu, luăm numai cîte un ou, între degetul mare și arătător de la mîna dreaptă, ținîndu-l „de poli", apoi îl introducem iute în baia de parafină și-l scoatem, lăsînd să se

usuce stratul de parafină în aer, ţinînd oul mereu în mînă. După aceasta luăm din nou oul tot între degetul mare şi arătător, dar de astă dată după axa sa mică, şi-l introducem iute în parafină aşteptînd apoi ca parafina să se solidifice din nou ; astfel, îmbrăcăm cu parafină şi cele două puncte unde prima dată nu ajunsese. Aceste operaţii se pot repeta dacă dorim să dăm un strat mai gros de parafină împrejurul oului.

Bazîndu-ne pe acest principiu, putem „îmbrăca“ ouăle cu un strat uşor, cît mai uniform, de vaselină bună, învelindu-le apoi în hîrtie uleioasă. După aceea ouăle vor putea fi păstrate într-un mediu rece, în paie sau rumeguş.

CUNOAŞTEREA VECHIMII OUĂLOR

Pentru a cunoaşte, măcar aproximativ, vechimea ouălor neconservate, procedăm în felul următor. Le scufundăm într-o soluţie care conţine exact 100 g de sare de bucătărie (clorură de sodiu) la 1 litru de apă.

Dacă ouăle sînt mai vechi de cinci zile ele se ridică în sus, la suprafaţa apei, pentru că între timp în interiorul lor s-au adunat diferite gaze.

Soluţia de sare se va păstra, după întrebuinţare, într-o sticlă bine astupată ; ea se poate ţine ani îndelungaţi, pentru a putea fi mereu folosită la aflarea vechimii ouălor.

PRAF DE COPT

Un praf de copt este format din părţi egale de bicarbonat de sodiu şi fosfat acid de sodiu (substanţe care se găsesc uşor la farmacii). Amestecîndu-le într-un mediu lichid, ia naştere bioxid de carbon, care face ca aluatul şi pîinea să „crească“ şi-i produce golurile caracteristice din interior.

Iată o altă reţetă mai completă, care dă rezultate foarte bune. Luaţi 10 g de acid tartric, 15 g bicarbonat de sodiu şi 15 g de feculă (amidon de cartofi). Fiecare din aceste substanţe trebuie pisate separat, apoi uscate temeinic la căldură

(nu la foc!) și, în sfîrșit, bine amestecate. Înainte de a le amesteca, e recomandat să le trecem printr-o sită fină. Dacă nu întrebuințăm praful de copt imediat, trebuie să-l închidem într-un vas, la adăpost de umiditate.

Acest „praf de copt" face aluatul să crească repede, tot atît de bine ca și drojdia. „Creșterea" se datorează tot dezvoltării de bioxid de carbon, ca și în cazul creșterii provocate de drojdia de bere.

Faceți întîi prepararea cu cantități mici de substanțe și, dacă ea reușește (așa cum este și de așteptat), puteți să vă pregătiți și cantități mai mari din acest praf de copt. Principiul după care ia naștere bioxidul de carbon este explicat la capitolul despre „prafuri de limonadă".

UN ACID ALIMENTAR: OȚETUL

Oțetul pe care ni-l procurăm prin magazinele alimentare poate fi de obicei de mai multe feluri. Există un oțet obișnuit; se găsește și un oțet mai concentrat și, în sfîrșit, o „esență de oțet". Toate aceste trei feluri de oțet conțin, de fapt, acid acetic, un acid organic, a cărui formulă este CH_3COOH. Cînd este vorba de oțet natural, mai găsim alături de acidul acetic și apa care-l diluează, precum și alți acizi organici (citric, tartric) și unele substanțe în cantitate mai redusă.

Despre utilizările oțetului în bucătărie nu are rost să mai vorbim; lămuriri complete ne poate furniza orice gospodină. Ea ne va povesti despre diferitele preparări de salate, legume, conserve, sosuri, ciorbe și așa mai departe. În medicină, oțetul e folosit pentru a readuce în simțiri pe cei leșinați. Cine a mirosit o dată din plin esența de oțet a devenit, desigur, convins despre utilitatea acestui mijloc pentru a-l trezi din leșin pe orice bolnav. De asemenea, oțetul mai este folosit și ca neutralizant, în cazul otrăvirilor cu substanțe alcaline (amoniac, hidroxid de sodiu etc.).

Iată o rețetă simplă pentru prepararea oțetului.

Ne procurăm o oală de pămînt sau un borcan de sticlă și punem înăuntru fructe dulci, care nu mai pot fi folosite pentru alimentație (fructe zdrobite sau stricate, avînd însă grijă să curățim părțile stricate). Adăugăm în oală apă călduță și două sau trei linguri de sirop de zahăr (soluție concentrată de zahăr). Acoperim apoi cu o sită de sîrmă gura vasului, pe care îl așezăm vara la soare, iar iarna lîngă sobă. Încetul cu încetul (cum spune proverbul !) conținutul se transformă în oțet, un oțet cu un gust foarte plăcut. După aceea scurgem cu grijă lichidul, eventual îl filtrăm, așa ca să nu ajungă în vas și resturile de fructe.

Din punct de vedere științific, formarea oțetului descrisă aici se explică în felul următor. Fructele conțin (după cum am mai arătat) cantități importante de glucoză. Această glucoză fermentează și se transformă, sub influența drojdiei, mai întîi în alcool și bioxid de carbon. Dacă vasul ar fi ermetic închis, după această fermentație alcoolică s-ar obține un must de fructe (în special de mere, dacă acestea au fost în majoritate) ușor alcoolizat și foarte gustos. Vasul nu a fost însă astupat. Faptul că l-am acoperit cu o sită de sîrmă nu a avut drept scop decît să împiedice insectele de a pătrunde în vas. De aceea în lichidul nostru s-a petrecut aceeași transformare care poate fi observată și la vinul ce este lăsat cîteva zile într-o sticlă neastupată : se oțețește. Cînd băuturile alcoolice rămîn descoperite, la aer, bacteriile acetice care se găsesc pretutindeni pătrund în vas și se înmulțesc în mare număr ; or, aceste bacterii au o însușire importantă, aceea de a se hrăni cu produsele de transformare ale alcoolului. În același timp, ele oxidează alcoolul cu ajutorul oxigenului din aer, transformîndu-l în acid acetic (se știe că acidul conține mai mulți atomi de oxigen decît alcoolul respectiv).

Această transformare a alcoolului diluat în oțet nu poate avea loc decît în contact cu aerul și îndeosebi la temperatura de 24—35°, motiv pentru care am lăsat vasul descoperit la soare sau lîngă sobă.

Rețeta dată mai sus este datorită chimistului H. Römpp. Veți întreba de ce alcoolul concentrat nu formează la rîndu-i

oțet, dacă îl lăsăm descoperit. Explicația este că bacteriile acetice nu rezistă la asemenea concentrații. Cea mai bună fermentație are loc în lichidele care conțin 6—14% alcool (ceea ce este cazul pentru vinul obișnuit). Fiți atenți și nu folosiți pentru această fermentație vasele de metal, deoarece în cursul fermentației se pot forma acolo săruri vătămătoare ce-i împiedică buna desfășurare. Pentru a prepara oțet de vin, procedăm exact ca pentru oțelul de fructe. Lăsăm la căldură și în aer liber 100 cm^3 de vin ieftin. Procesele sînt asemănătoare.

PREPARAȚI OȚET DIN LEMN

În mod experimental puteți prepara oțet și din lemn (prin distilarea lemnelor). De asemenea, oțetul se mai poate obține și prin sinteză, din acetilenă. Acesta din urmă este un acid acetic foarte pur (denumit și „acid acetic glacial").

Pentru pregătirea acidului acetic din lemn, luați rumeguș fin de lemn, pe care-l încălziți mai multă vreme într-o eprubetă rezistentă, fixată în stativ. Gura eprubetei va fi astupată cu un dop de cauciuc sau plută, străbătut de un tub de sticlă ce va pătrunde într-un balon, ai cărui pereți sînt răciți. Dopul acestui balon mai are încă un orificiu, ce lasă să treacă un al doilea tub, ascuțit la capăt.

Astfel, vaporii ce iau naștere din încălzirea lemnului în eprubetă trec prin tubul de sticlă și ajung în balon, unde prin

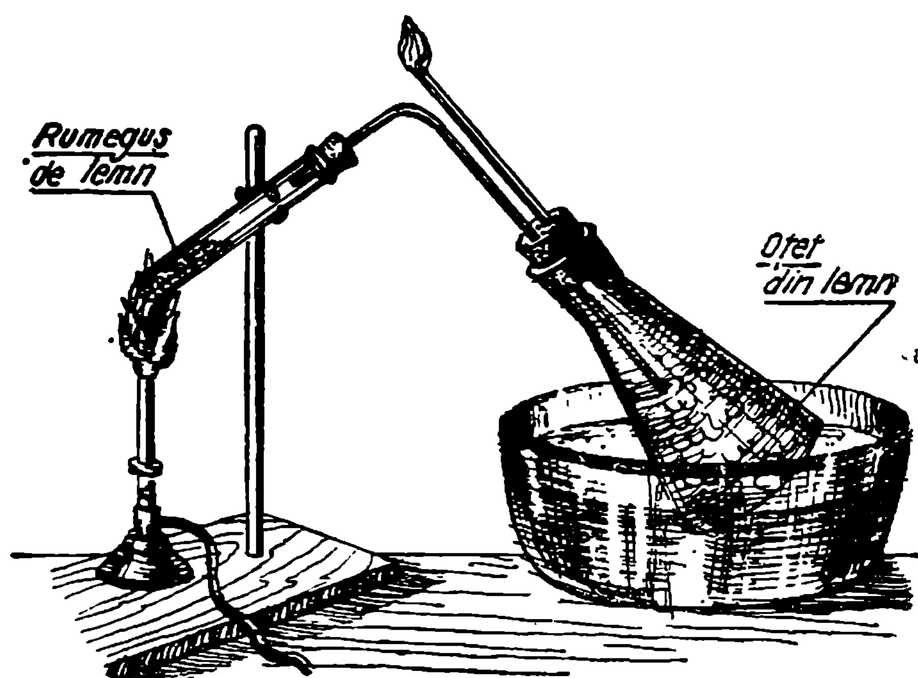


Fig. 46 — Prepararea oțetului din lemn.

răcire se condensează, formînd un lichid. Restul gazelor ies prin cel de-al doilea tub (cel cu vîrful ascuţit). La acest capăt ascuţit, gazele pot fi aprinse.

În eprubetă, după încălzire, mai rămîne cărbune de lemn. Dacă luăm acest cărbune şi-l agităm, într-o eprubetă umplută pînă la jumătate cu o soluţie de violet de metil mult diluat, vom observa că după un timp soluţia se decolorează complet. Aceasta se datorează adsorbţiei pe părticelele mici de cărbune a colorantului.

Lichidul care s-a adunat pe fundul balonului răcit cuprinde acid acetic. Acest acid acetic astfel obţinut nu poate fi consumat, nici chiar diluat, pentru că mai conţine unele impurităţi (gudroane) periculoase pentru sănătate.

RECUNOAŞTEREA ACIDULUI ACETIC

Cînd căutăm să aflăm dacă acidul acetic este prezent într-un aliment sau într-o substanţă, se spune că facem „recunoaşterea acidului acetic". Pentru aceasta neutralizăm 2—4 cm^3 de acid acetic cu hidroxid de sodiu. Neutralizarea se face sub controlul unui indicator (turnesolul). Picăm în lichid o picătură de turnesol, care este roşu în acizi şi albastru în baze, şi încercăm prin adăugarea treptată a hidroxilului de sodiu să căpătăm o culoare intermediară. Imediat după neutralizare adăugăm cîteva picături de soluţie de clorură de fier.

Se formează o culoare roşie ca sîngele, care este pricinuită de o bază ce ia naştere. Această reacţie nu este de altfel caracteristică numai pentru acidul acetic.

IATĂ VITAMINELE: EXPERIMENTAŢI!

Dacă hrănim un animal (de exemplu, şobolani, şoareci, cobai) timp de mai multă vreme cu albumine, grăsimi, glucide şi săruri minerale pure din punct de vedere chimic, vom vedea dezlănţuindu-se cîteva boli grave, care se vindecă nu cu medicamente, ci pur şi simplu dîndu-i alimente proaspete: legume, lămîi, iarbă, fructe şi altele asemănătoare.

Din aceasta tragem concluzia că aceste alimente conțin anumite substanțe care sînt de nelipsit pentru viață. Aceste misterioase substanțe au fost numite, din greșeala unui chimist, *vitamine*. Denumirea a persistat pînă astăzi și, desigur, se va menține și de acum înainte.

Cunoștințele moderne cu privire la acești „catalizatori“ naturali au permis studiul problemei alimentare dintr-un nou punct de vedere.

O alimentație nu poate fi numită cu adevărat potrivită și armonică decît atunci cînd, pe lîngă o cantitate suficientă de glucide (zahăr, amidon) de grăsimi, de substanțe proteice diferite și de săruri, mai aduce în organism și gramele necesare de vitamine, fără de care procesele de oxidare și de reducere organică se îndeplinesc prost, avînd urmări mai mult sau mai puțin grave.

Sute de experiențe au arătat că există mai multe vitamine, a căror lipsă pricinuiește întotdeauna anumite boli. Aceste vitamine au fost numite după literele alfabetului (vitamina A, B, C, D și așa mai departe) sau după numele bolii vindecate ; antirahitică, antiscorbutică etc. Vitaminele se găsesc în alimente în cantități extrem de mici. Vedem, așadar, că, pe lîngă alimentele obișnuite, pe care le cunoaștem, corpul nostru are nevoie încă de cantități foarte mici din anumite substanțe a căror lipsă aduce totuși boli foarte grave.

Vom studia mai jos vitaminele, insistînd asupra bolilor pricinuite de lipsa lor.

De la început vitaminele se pot împărți în două categorii ; vitaminele care se dizolvă în apă (hidrosolubile) și care se găsesc acolo unde este un mediu apos — în special în legume, fructe — cum sînt vitaminele B, C, P ; și vitaminele care se dizolvă în grăsimi (liposolubile) și pe care le găsim deci mai mult în lapte, unt, untură de pește, ouă — cum ar fi vitaminele : A, D, E, K.

VITAMINA A (ANTIXEROFTALMICĂ)

Vitamina A, după proprietățile sale, are mai multe denumiri. Cea mai frecventă este „antixeroftalmică“, pentru că ea apără organismul contra bolii de ochi numită xeroftalmie.

Xeroftalmia se întîlnește foarte rar, pentru că foarte rare sînt ocaziile în care această vitamină lipsește complet din hrana noastră. În schimb, se întîlnește foarte adesea o stare bolnăvicioasă, pentru care nu ne prezentăm numaidecît medicului și care este datorată insuficienței vitaminei A : este „hemeralopia", adică scăderea anormală a puterii de a vedea în întuneric.

Vitamina A mai are însă o mulțime de însărcinări în trupul nostru. Astfel, ea luptă cu succes în cursul epidemiilor, împiedicînd îmbolnăvirea (vitamină „antiinfecțioasă") ; de asemenea, ea protejează pielea și mucoasele și este socotită, în general, ca „vitamina de creștere".

Formula chimică : vitamina A provine prin dedublarea carotinei-beta, o substanță care constituie colorantul morcovilor. Formula scrisă a vitaminei A este bine cunoscută și ea n-ar ocupa decît... o jumătate de pagină din această carte.

Este de aceea poate mai interesant să cercetăm locul unde se găsește vitamina A.

Fiind o vitamină care se dizolvă în grăsimi, este natural să o găsim în toate corpurile grase și în primul rînd în untura de pește, extrasă din ficatul de *Gadus morrhua,* un pește din mările arctice, mai ales Terra Nova, Islanda. Cercetări recente au arătat că și ficatul delfinilor e bogat în vitaminele A și D. Iată un tablou care arată bogăția în vitamina A a 100 g din diferite alimente. Vitamina A este măsurată în „unități internaționale" (U. I.).

Ficat de pește . . .	700 000 U. I.
Ficat de vițel . . .	2 100 „ „
Unt	1 850 „ „
Brînză grasă . . .	2 000 „ „
Gălbenuș de ou . .	1 500 „ „
Lapte	145 „ „

Din punct de vedere chimic, vitamina A se înrudește cu carotina, pe care o găsim în vegetale.

Organismul nostru poate forma vitamina A din caroten. 100 g din alimentele înșirate mai jos, cuprind :

Spanac	11 000 U. I.
Morcovi	8 000 „ „
Sfeclă	7 000 „ „
Varză de Bruxelles .	6 000 „ „
Mazăre și fasole . .	2 000 „ „
Tomate și mere . . .	1 500 „ „

Un om cu greutate de 70 kg are nevoie zilnic de 1 400 pînă la 2 000 de unități internaționale de vitamină A ; în tinerețe sînt necesare doze și mai mari.

Recunoașterea chimică a vitaminei A. Pentru a afla dacă vitamina A se găsește într-o anumită hrană se poate folosi o reacție specială, de colorare.

Uleiul sau substanța cercetată, conținînd vitamina, se dizolvă în cloroform și apoi o tratăm cu soluție de triclorură de antimoniu în cloroform : dacă vitamina A este de față, se formează pe dată o culoare albastră.

În practică vom proceda în felul următor. Spălăm triclorura de antimoniu cu puțin cloroform și, după ce o uscăm, dizolvăm 30 g în 100 cm³ de cloroform, o lăsăm liniștită și decantăm partea limpede (o separăm de rest). Uleiul de examinat sau substanța se dizolvă în cloroform, așa ca să avem o soluție 10%. Luăm 0,2 cm³ din această soluție și-i adăugăm 2 cm³ din soluția de triclorură de antimoniu. Culoarea albastră se formează imediat.

VITAMINA B_1

La început s-a crezut că nu există decît o singură „vitamină B". Apoi s-a observat că se făcuse o mare greșeală și, din ceea ce se credea că e o singură vitamină, s-au despărțit mai multe, cu proprietăți cu totul diferite ; cum răul nu se mai putea repara, vitaminele separate s-au denumit : B_1, B_2 și așa mai departe. Ele sînt tot atît de deosebite între ele cum este de exemplu vitamina A de B_1.

După proprietatea sa, vitamina B_1 se mai numește „vitamina antinevritică“, lipsa ei dînd boli ale nervilor. Această vitamină se poate folosi cu succes contra nevralgiilor (faciale, intercostale, sciatică etc.).

Vitamina B_1 are o formulă chimică foarte complicată, conținînd și sulf în compoziția ei. Se dizolvă în apă și poate fi dată în doze mari.

Iată în ce alimente o găsim mai mult; lista ce urmează privește 100 g de alimente, iar cantitatea de vitamină B_1 e dată în „gamma“, adică a mia parte dintr-un miligram.

Icre	900–1 000	gamma (300 U.I.)
Rinichi de porc . .	700	„
Carne de porc . .	600	„
Mazăre	375	„
Alune	350	„
Spanac fiert . . .	35	„

Vitamina B_1 se distruge prin căldură. De aceea alimentele nu trebuie încălzite decît numai atît cît este necesar, fără exces, lucru ce nu e posibil totdeauna.

Un om de 70 kg are nevoie zilnic de 280 U. I.

Recunoașterea chimică a vitaminei B_1 se face cu reactivul Lloyd, constituit de hidrosilicatul de aluminiu: acesta absoarbe vitamina B și, în schimb, precipită alcaloizii.

VITAMINA B_2 (LACTOFLAVINA)

Lactoflavina, denumită și „factor de creștere“ hidrosolubil, are formula brută $C_{17}H_{20}N_4O_6$, pe care o dăm, de altfel, numai ca titlu de curiozitate. Dacă sînteți curioși să aflați numele chimic al acestei vitamine... iată-l: 6,7-dimentil-9-(d-ribetil)-isoaloxazină. Se găsește mult în drojdia de bere, în ficatul de porc și de vițel, în icre, și rolul ei mai de seamă este de a ajuta creșterea, acționînd ca un catalizator al oxidațiilor celulare. Extrasele de ficat conțin și vitamina B_2.

O punem aici, pentru că la început fusese socotită ca făcînd parte din vitamina A. E de fapt acitul nicotinic sau factorul „P. P.".

Se găsește mult în drojdia de bere și în tărîțele de orez.

VITAMINA C SAU ANTISCORBUTICĂ

In trecut, pe corăbii, în orașele asediate, în expedițiile polare și în alte situații asemănătoare, cînd populația se hrănea luni întregi doar cu carne sărată, conserve, legume uscate etc., apărea adeseori scorbutul, care se manifesta prin sîngerări ale gingiilor și umflarea încheieturilor. Boala e urmată de căderea dinților și de fragilitatea oaselor. Scorbutul e datorat lipsei vitaminei C.

Bolnavii de scorbut, hrăniți cu legume proaspete, verzi, și în special cu zeamă de lămîie, sînt aproape imediat vindecați.

Vitamina C poate să nu lipsească însă complet, ci doar să nu fie suficientă, și atunci intervine o stare de oboseală, de anemie însoțită de hemoragii mai persistente.

Această vitamină a putut fi extrasă pură din sucul de lămîie, în anul 1928 ; constituția sa e apropiată de a glucozei ($C_6H_8O_6$) și este atît de bine cunoscută, încît se fabrică sintetic în cantități mari.

Putem să recunoaștem chimic vitamina C în mustul de lămîie sau, în lipsă, în sucul de varză, procedînd în felul următor. Dizolvăm 5 g de azotat de argint în 100 cm^3 de apă și amestecăm în eprubetă cîțiva centimetri cubi din această soluție cu aceeași cantitate de suc proaspăt obținut. Ținînd eprubeta pe fond întunecat, la întuneric, observăm chiar după o oră un precipitat negru, care este alcătuit din argint fin pulverizat.

Explicația ne-o dă faptul că vitamina C e un agent reducător foarte puternic ; într-adevăr, chiar în soluție acidă, ea poate reduce argintul, ceea ce nu e cazul cu substanțele reducătoare obișnuite. Innegrirea soluției de azotat de argint acidulate (ușor) e caracteristică pentru vitamina C ; la fel ca mai sus, putem recunoaște vitamina C în portocale, roșii și altele.

Cum acidul antiscorbutic (vitamina C) se unește foarte repede cu oxigenul, nu este de mirare că după mai multă vreme în contact cu aerul e complet distrus ; astfel, legumele uscate nu mai conțin de loc vitamina C.

Prin încălzire mai îndelungată vitamina e mai ușor distrusă decît printr-o încălzire rapidă ; astfel, de exemplu, mai multă vitamină se distruge încălzind-o 30 min la 65°, decît dacă am încălzi-o 3 min la 90°C. De aceea conservele fabricate după datele noi, moderne, conțin mai multe vitamine.

Datele de mai sus le putem verifica prin cîteva experiențe.

Să luăm din soluția de azotat de argint preparată mai sus 5% și să turnăm cîte 2—3 cm³ în opt eprubete, prevăzute cu etichete.

Prima eprubetă va fi imediat ținută la întuneric ; chiar după cîteva zile soluția se va păstra limpede și netulburată.

În a doua eprubetă punem 1—2 cm³ de suc de lămîie, suc de roșii sau suc de varză ; o punem și pe ea la întuneric. După o oră sau trei ore, s-a format în această eprubetă un precipitat negru de argint, după cum s-a descris mai sus.

Experiența se poate repeta în a treia eprubetă cu suc de măceșe, care e foarte bogat în vitamina C ; o altă formă de a face experiența este să luăm o frunză verde, pe care să o acoperim cu soluția de azotat de argint ; după cîteva ore frunza se acoperă cu pete negre, căci vitamina C din frunză a redus azotatul de argint.

Aceste sucuri de fructe mai conțin și fructoză și glucoză ; pentru a ști dacă reducerea nu e făcută de aceste substanțe, să punem în eprubeta a patra puțină soluție de glucoză, în a

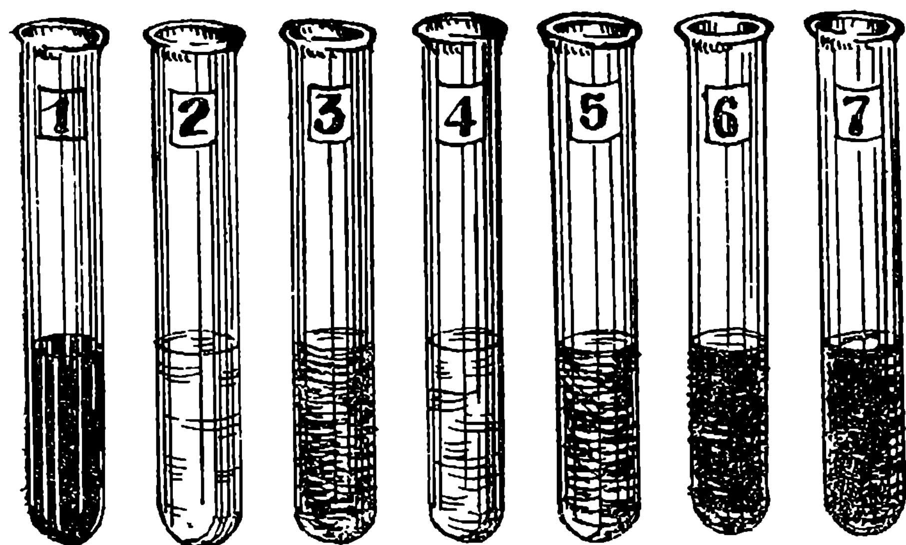


Fig. 47 — Experiențe cu vitamina C.

cincea puțin acid citric, în a șasea un amestec din aceste două substanțe. La întuneric, abia după o trecere de mai multe ceasuri, se formează niște precipitate foarte slabe.

În eprubeta a șaptea punem suc vechi, care a stat 1—2 săptămîni într-un vas deschis; tulburarea se face mult mai slab sau chiar poate lipsi, ceea ce dovedește că vitamina C se distruge în aer.

Într-a opta eprubetă adăugăm 2 cm^3 de suc proaspăt și încălzim 15 min; vitamina reduce totuși azotatul de argint, poate puțin mai slab.

Din nefericire, azotatul de argint nu e un reactiv specific al vitaminei C, deoarece el mai este redus și de fructoză, amidon, lactoză, atropină, brucină, berberină, codeină și pepsină. De aceea se folosește fie reactivul 2,6-diclorfenolindofenol, fie mai ales reactivul Bezssonow, pe care-l vom descrie mai jos, dar care este mult mai complicat.

Să mai descriem o experiență cu vitamina C. Dizolvăm o mică bucată de albastru de metilen într-o eprubetă mare, plină cu apă, așa ca să rezulte o soluție diluată, palid albastră; vom reuși să o decolorăm complet fierbînd-o cu o soluție de vitamina C. Într-adevăr, albastrul de metilen este redus de vitamina C, formînd o combinație incoloră.

Reactivul Bezssonow pentru vitamina C. Acest reactiv e specific pentru vitamina C; substanțele care conțin această vitamină dau cu reactivul o culoare albastră-violetă.

Reactivul, care este constituit din acidul fosfomolibden volframic, se prepară în felul următor. Se dizolvă în 200 cm^3 de apă distilată, la aproximativ 40°, 36 g de volframat sodic, 4 g de acid fosfomolibdic, 5 cm^3 de acid ortofosforic 95% și se adaugă, în sfîrșit, agitînd mereu, 10 cm^3 de acid sulfuric concentrat. Se evaporă soluția la baie de apă la 35—40° timp de 20—30 de ore, pînă cînd soluția s-a redus la o treime; se separă cristalele formate, se spală cu puțină apă rece și se dizolvă, în sfîrșit, în acid sulfuric 5%, făcînd o soluție de 15%.

Căutarea vitaminei C se face în felul următor. 1 cm^3 din lichidul cercetat (suc de fructe sau de legume) se amestecă cu 1 cm^3 de apă și se adaugă 6 cm^3 din reactiv, agitînd; cînd precipitatul care se formează s-a depus, C este prezentă.

Vitamina C se găsește mai ales în regnul vegetal. Dintre zarzavaturi, cel mai bogat este ardeiul verde, coaja verde de

nucă, măceșele etc. Iată un tablou cuprinzînd cîteva alimente mai bogate în vitamina C, cu indicația miligramelor de vitamină la 100 g de substanță :

Nuci verzi	450 mg
Ardei verde	175 „
Mărar	175 „
Struguri negri . . .	120 „
Varză de Bruxelles . .	100 „
Hrean	100 „
Lămîi și portocale . .	60 „
Conopidă, spanac . .	50 „

Nevoia zilnică pentru un om adult de 70 kg este de la 28 la 100 mg. Prisosul de vitamină se elimină prin urină.

VITAMINA D (ANTIRAHITICĂ)

Vitamina D se găsește abundent în grăsimile animale (untură de pește, ficat de pește). Din punct de vedere chimic, derivă din colesterină și apoi din ergosterol, care se găsește în secara cornută și în drojdia de bere, unde o putem recunoaște printr-o reacție caracteristică (ergosterina dă o colorație verde cu bromul, în soluție cloroformică).

Lipsa de vitamină D dă rahitismul, boli ale oaselor cu deformarea scheletului ; se mai indică și în cariile dentare, în spasmofilie, în tuberculoza pulmonară, ganglionară sau viscerală. Trebuie avut însă mare grijă pentru a nu întrece doza. Căci, spre deosebire de celelalte vitamine, vitamina D este foarte periculoasă cînd se găsește în sînge în cantitate mai mare decît este necesară, provoacă o decalcifiere subepifizară și depunere de calciu în rinichi, vase etc.

După vîrstă, doza zilnică de vitamina D variază : 300—400 U. I. la copii și adolescenți și doze greu de determinat la adulți.

XIII BĂUTURI RĂCORITOARE ÎN LABORATORUL CHIMISTULUI AMATOR

Printre preparatele chimistului amator se numără și băuturile răcoritoare. În rîndurile de mai jos veți găsi cîteva rețete pentru cele mai căutate dintre aceste băuturi, precum și metode pentru schimbarea temperaturii fără ajutorul gheții sau al răcitoarelor electrice.

PRAF DE LIMONADĂ

Deschizi un plic, îi arunci conținutul într-un pahar cu apă, de la robinet ... și iată că apa începe să „fiarbă" parcă; înăuntrul ei se zăresc o sumedenie de bule, de balonașe de gaz. Gustați fără teamă: în pahar a luat naștere o limonadă gazoasă, foarte plăcută și răcoritoare.

Principiul după care se prepară astfel de prafuri de limonadă este deosebit de simplu. Să vă reamintesc despre o experiență foarte cunoscută. Amestecați bicarbonat de sodiu cu puțin acid clorhidric diluat. Se formează îndată bioxid de carbon și o spumă deasă, conform ecuației chimice: $NaHCO_3 + HCl \rightarrow ClNa + H_2O + CO_2$, adică bicarbonat de sodiu plus acid clorhidric dau clorură de sodiu, apă și bioxid de carbon. Bioxidul de carbon este tocmai gazul care se găsește în sifon și care-i dă gustul pișcător. Rețineți deci că bicarbonatul de sodiu poate fi descompus de un acid în așa fel, încît să producă gazul bioxid de carbon.

Dar acidul întrebuințat în experiența simplă descrisă mai sus este un acid tare, un acid destul de periculos dacă e înghițit. Experiența reușește și cu acizi mult mai slabi. De pildă, dacă vom arunca bicarbonat de sodiu în soluția apoasă a unui acid organic, de pildă într-o soluție de acid citric sau de acid tartric (sare de lămîie), vom observa că ia naștere îndată o puternică dezvoltare de bioxid de carbon.

Să amestecăm însă același acid — citric sau tartric — de data aceasta sub formă solidă, de cristale, cu bicarbonatul de sodiu ; nu vom mai obține nici o dezvoltare de gaz. Reacția nu poate avea loc decît în mediu lichid (pentru că reacția are loc între ionii substanțelor, ce nu se pot elibera decît în soluție). Dacă vom arunca amestecul solid al acestor două substanțe în apă, reacția se va produce fără întîrziere.

Iată deci explicația chimică a procedeului prin care se fabrică un praf de limonadă. Rețete se pot întocmi, pe această bază, cîte doriți.

1 — Amestecați două părți zahăr pisat cît mai fin (zahăr pudră) cu alte două părți de acid tartric (sare de lămîie), de asemenea fin pulverizat, și cu o parte de bicarbonat de sodiu. Pentru ca reacția să se producă repede, este necesar ca substanțele să fie divizate cît mai fin.

Aruncată în apă, pulberea se descompune iute. Ia naștere gazul bioxid de carbon, care dă lichidului un gust pișcător, în timp ce zahărul asigură dulceața sa, iar acidul tartric gustul acrișor.

În ce privește cantitatea de amestec necesar pentru un pahar plin cu apă, aceasta trebuie experimentată chiar de dv., întrucît depinde în mare măsură de gusturile personale.

2 — Amestecați 3 g de carbonat de sodiu cu 3 g de zahăr pudră și cu 4 g de acid tartric. Toate substanțele arătate vor trebui, în prealabil, să fie bine pisate (în mojar). Pisarea lor se va face separat. Această cantitate de substanțe se dizolvă într-un litru de apă, se amestecă și se bea. Un gust și mai plăcut se poate obține storcînd în lichid cîteva picături de lămîie. Se obține astfel o limonadă gazoasă foarte plăcută.

3 — Datorită umidității din aer, cu timpul pulberile se pot combina între ele, astfel încît să nu se mai reușească limonada gazoasă. Pentru a înlătura acest inconvenient, puneți într-un pliculeț 1 g de acid tartric bine pisat, iar

într-alt plic (eventual de altă culoare), 1 g de bicarbonat de sodiu amestecat cu 3—4 g de zahăr. Pentru întrebuințare se toarnă conținutul fiecărui plic în același pahar cu apă.

4 — După aceeași metodă se pot confecționa și pulberi pentru oranjadă gazoasă. Într-unul din plicuri adăugați însă și coajă de portocală, în cantitate de 5—6 g.

5 — Iată acum rețeta unei pulberi laxative gazoase, cu gust plăcut. Luați 10 g de bitartrat de potasiu (sub formă de pulbere) și amestecați cu aceeași cantitate de zahăr alb, bine pulverizat (zahăr pudră). Adăugați 2 g de bicarbonat de sodiu pisat fin în mojar.

Cei care suferă de constipație vor pune cîte o linguriță de cafea din această pulbere într-o jumătate de pahar cu apă îndulcită și vor adăuga cîteva picături de lămîie. La fiecare jumătate de oră vor bea această cantitate de limonadă. Efectul laxativ este datorat bitartratului de potasiu. Gustul limonadei obținute din acest praf este foarte plăcut.

6 — Dacă doriți, puteți adăuga „prafului de limonadă“ diferiți coloranți nevătămători, pentru ca lichidul obținut să nu fie incolor, ci să capete o nuanță gălbuie. În locul acidului tartric se mai poate folosi o sare ce reacționează acid, de pildă bisulfatul de sodiu ($NaHSO_4$), fosfatul acid de sodiu (NaH_2PO_4) sau chiar acidul citric.

BĂUTURA DE ROȘII

Rețeta este de astă dată mai puțin „savantă“, pentru că nu necesită substanțe chimice speciale. Băutura de roșii are avantajul că este deosebit de răcoritoare, înviorătoare și, de asemenea, este foarte sănătoasă, întrucît conține o mare cantitate de vitamine. O puteți prepara foarte lesne.

Luați 150 g de roșii și 150 g de mere. După ce le spălați bine, le tăiați în bucăți mici și le fierbeți într-un litru de apă pînă cînd se înmoaie complet. După răcire, treceți lichidul printr-o hîrtie de filtru cu porii mari (vezi în introducerea acestui volum capitolul „Filtrarea“). Se adaugă zahăr după gust. Dacă intenționați să păstrați lichidul mai multă vreme,

este necesar să-i adăugaţi un conservant, alminteri se poate altera. Timp de cîteva zile băutura astfel obţinută se poate păstra şi fără conservant, cu condiţia de a o ţine la rece, bine astupată.

BERE DE CASA

Se cunosc mai multe reţete pentru prepararea berii în casă. Vă vom da acum una care, în general, dă rezultate destul de bune. Luaţi un pahar de orz prăjit, o lingură de porumb şi altă lingură de flori de hamei. Fierbeţi apoi totul la un loc în 5 litri de apă timp de 3—4 ore. După aceea dizolvaţi în lichidul obţinut 2 linguri de zahăr (sau chiar trei, după gust).

Aşteptăm ca lichidul să se răcească pînă pe la 30—35 °C, şi atunci adăugăm 10 g de drojdie de bere. Lăsăm preparatul să stea 12 ore, acoperind vasul numai cu o pînză. Apoi turnăm această bere în sticle bine înfundate, pe care le punem la rece timp de două-trei săptămîni.

Berea obţinută poate fi foarte gustoasă, depinde de calitatea substanţelor şi materialelor folosite.

BRAGA

Braga este o băutură răcoritoare ce cunoaşte o consumaţie foarte asiduă în cursul verii. Gustul ei este acrişor şi posedă proprietăţi nutritive. Pentru a prepara braga, se iau boabe de mei şi se macină, fără a căuta să ajungem la particule prea mici. Apoi se amestecă cu apă şi se fierb într-un vas mai mic sau mai mare (după cantitatea de mei folosită). Fierberea este, de altfel, capitolul cel mai plictisitor al acestei preparări, pentru că ea trebuie să dureze aproximativ o zi,

pînă ce scade bine și rămîne în vas un amestec îngroșat, ca o pastă. Acest amestec se pune într-o covată (copaie) ce se așază la un loc cald, unde se ține pînă a doua zi. Abia atunci începem să o frămîntăm bine. Peste această pastă se toarnă puțină bragă (care conține fermenții necesari dospitului). Așteptăm ca preparatul să fermenteze. El capătă în acest fel gustul acrișor, caracteristic, despre care am amintit.

Peste o zi amestecul astfel obținut se strecoară printr-o sită. Dacă e prea gros, prea dens, se subțiază (diluează) cu apă. Se formează astfel un fel de lapte gros, a cărui culoare bate în cenușiu. Adăugîndu-i-se apă cu puțin zahăr, căpătăm în sfîrșit braga cea gustoasă. Braga nu poate fi păstrată mai mult de 2—3 zile.

LAPTE ARTIFICIAL

Pentru frumusețea experienței, ca și pentru a obține o băutură cu un gust destul de plăcut, vă dăm rețeta laptelui artificial, care, de altfel, este destul de simplă. Sînt necesare : 700 g de malț pulbere, 3 litri de apă, 75 g de făină de soia, 150 g de făină de grîu și o jumătate de lingură de sare.

Modul de preparare este următorul. Luați un vas mai mare și încălziți în el apă pînă la 50 °C. Luați doi litri din această apă și puneți-i într-o oală mare. Adăugați sarea, malțul și 100 g de făină înmuiată cu apă rece, așa încît să formeze o pastă moale. Puneți vasul la foc, țineți-l la 50 °C timp de 1 oră și amestecați continuu. Ridicați apoi temperatura pînă la 70 °C (nu mai mult) și încălziți încă 1 oră.

După aceasta răsturnați totul într-un alt vas, strecurînd lichidul printr-o pînză. Măsurați lichidul scurs și completați-l pînă la 3 litri, vărsînd apă fierbinte peste malțul rămas pe pînză, pe care astfel îl spălați.

Malțul poate fi acum aruncat. Cei 3 litri de lichid se pun într-un vas curat și se fierb. Se amestecă apoi cu cele 50 g de făină de grîu, precum și făina de soia, cu puțină apă, pînă

ce se formează o pastă și se adaugă la lichidul care fierbe. Lăsați să fiarbă 15 min acest amestec și filtrați-l din nou printr-o pînză deasă. Lichidul care se scurge este laptele artificial: foarte nutritiv și cu gust plăcut.

LIMONADE LICHIDE

La începutul acestui capitol am dat cîteva rețete pentru prafuri de limonade. Iată acum formulele unor limonade lichide.

1 — Puneți într-o sticlă de 1 litru, sirop de lămîie 40 g, esență de lămîie 3 picături, bicarbonat de sodiu 1 g, apă pînă umpleți sticla aproape complet. Vă pregătiți un dop, pe care-l țineți la îndemînă. În ultimul moment, adăugați acid tartric 1 g. Închideți imediat sticla și legați dopul cu sîrmă. Păstrați sticla cu fundul în sus într-un loc rece.

2 — Iată rețeta unui „cidru artificial" foarte simplu. 250 g de zahăr, acid tartric 6 g, o lingură de drojdie de bere de bună calitate și 1,8 litri de apă (aproape 2 litri). Agitați bine pentru ca totul să se dizolve, și lăsați să fermenteze timp de 12 ore sau mai mult. Obțineți o băutură acrișoară, asemănătoare la gust cidrului.

3 — Există o seamă de preparate farmaceutice plăcute la gust numite „limonade", pentru că sînt acrișoare și gazoase. Dăm mai jos rețeta unei limonade purgative foarte utile, al cărui efect se bazează pe prezența citratului de magneziu. Luați: 32 g de acid citric; 20 g de carbonat de magnezie; 300 g de apă; 75 g de sirop de zahăr și 1 g de esență de lămîie. În momentul cînd puneți dopul la sticlă, adăugați 1—2 g de bicarbonat de sodiu. Pentru ca limonada să capete un gust mai plăcut, în locul siropului simplu puneți un sirop din comerț (sirop de căpșuni, de zmeură etc.). Limonada se consumă la scurtă vreme după prepararea ei (cel mult 1—2 ore).

Chimistul amator poate încerca să combine singur o serie de rețete de limonade, plecînd de la aceleași principii arătate mai sus.

AMESTECURI RĂCITOARE

Pentru ca diferitele produse preparate de chimistul nostru amator să fie apreciate cum trebuie, este necesar ca temperatura lor să fie destul de scăzută. Cînd avem la îndemînă gheață sau un răcitor electric, problema se rezolvă ușor. Dar chiar în lipsa acestora, nu trebuie să stăm cu mîna în sîn. Coborîrea temperaturii ce se produce în timpul dizolvării anumitor săruri poate fi folosită cu succes pentru a obține amestecuri refrigerente sau răcitoare. În tabloul următor dăm proporția în care vom amesteca diferitele substanțe. De subliniat că dacă înlocuim apa din rețea cu zăpadă sau gheață, scăderea de temperatură este și mai mare.

Iată cele mai însemnate amestecuri răcitoare :

Substanțe amestecate	Părți în greutate	Scăderea temperaturii
Sare	1	de la 0°
Zăpadă (gheață măruntă)	1	la —17 °C
Azotat de potasiu	5	de la 10°
Clorură de amoniu	5	la —12 °C
Apă rece	16	
Clorură de calciu cristalizată	3	de la 0°
Zăpadă (gheață măruntă)	1	la —45 °C
Azotat de amoniu	1	de la +10°
Apă	1	la —13 °C
Acid clorhidric	6	de la +10 °C
Sulfat de sodiu cristalizat	8	la —20 °C
Clorură de calciu cristalizată	4	de la +10°
Zăpadă (gheață măruntă)	3	la —48 °C

Substanțe amestecate	Părți în greutate	Scăderea temperaturii
Sulfat de sodiu Acid clorhidric	8 5	de la +10° la —17 °C
Sulfat de sodiu Acid azotic diluat	3 4	de la +10° la —19 °C
Sulfat de sodiu Azotat de amoniu Acid azotic diluat	6 5 4	de la +10° la —26 °C
Fosfat de sodiu Acid azotic diluat	9 4	de la 10° la —28 °C

Aceste amestecuri răcitoare găsesc o sumedenie de aplicații atît în laborator, cît și în viața de toate zilele, putînd înlocui la nevoie gheața.

XIV CHIMISTUL AMATOR ÎN TIMPUL LIBER

Din cînd în cînd, în timpul său liber, chimistul amator caută, ca fiecare dintre noi, să se distreze. Iată, în cele de mai jos, cîteva din sutele de experiențe și preparări pe care ni le pune la îndemînă chimia pentru acest scop.

UN ȘARPE DE LABORATOR

Dizolvați în 100 cm^3 de apă 3 g de ferocianură de potasiu și puneți totul într-un cilindru de sticlă. După ce toată ferocianura s-a dizolvat, aruncați în soluție un cristal mare cît un bob de mazăre de clorură de cupru.

Veți vedea că acest cristal se acoperă cu un fel de crustă roșie-gălbuie (ferocianură de cupru) și că, încet-încet, din el începe să crească o coadă de jos în sus, spre suprafață.

Cu un ac puteți înțepa coada acestui șarpe de laborator, ridicînd-o pînă la suprafața lichidului, unde de obicei se rupe.

Explicația? Pielița șarpelui, ca și crusta de pe cristal sînt formate din ferocianură de cupru. Pielea aceasta este semipermeabilă, adică lasă să treacă prin ea moleculele mici ale apei, nu însă și moleculele mai mari de clorură de cupru sau de ferocianură de potasiu. Apa din vas intră în interiorul tubului de ferocianură de cupru, făcîndu-l să se umfle și să crească pînă cînd plesnește. În momentul acela ea lasă să iasă afară încă puțină clorură de cupru, care îndată formează o nouă pieliță ce se adaugă celei vechi.

De Anul nou : un brad frumos, împodobit cu tot felul de bunătăți, un foc care împrăștie pînă departe căldura-i plăcută, lemnele care trosnesc uscate în sobă, zăpada care cade afară rar și greu, ca pașii osteniți ai unui bătrîn, și focuri... focuri frumoase, strălucitoare, care smulg copiilor țipete scurte de admirație, bătăi din palme... steluțe, lumini de tot felul...

Acesta este unul din tablourile pe care le evocă Anul nou. Amatorul chimist are la el în laborator toate elementele pentru a îndeplini ultima parte a tabloului... de la steluțe ce se răspîndesc în lumini scurte și repezi pînă la flăcările diferit colorate care izbucnesc din mici capsule ascunse...

„Steluțele" pentru pom — acele vergele care, aprinse, răspîndesc jur împrejur o mulțime de scîntei strălucitoare — se pot prepara foarte ușor. Ele sînt alcătuite din mici bucățele de fier sau de aluminiu care ard, dintr-un mijloc de oxidare care face ca această ardere să fie mai violentă și, în sfîrșit, dintr-o materie care ține strîns unite cele două substanțe.

Iată mai întîi o rețetă simplă. Pulverizăm 4,4 g de azotat de bariu și 1,2 g de amidon (scrobeală) și le amestecăm pe amîndouă cu 2 g de praf de fier și 0,4 g de pulbere de aluminiu, așa ca să avem o masă cît mai omogenă. Apoi frecăm praful cu puțină apă caldă, transformînd totul într-o pastă groasă, în care înmuiem pe jumătate o sîrmă groasă de fier (sau un ac de împletit). Substanțele de mai sus ajung pentru vreo patru „steluțe". Se așteaptă o zi să se usuce, înainte de a le folosi.

În cazul acestor steluțe, ard fierul și aluminiul ; mijlocul de oxidare este azotatul de bariu ; toate sînt unite la un loc de pasta de amidon.

Se pot face o mulțime de alte rețete, după următoarele indicații. Se pot folosi ca mijloace de ardere : pulberea de fier, pulberea de aluminiu, pulberea de magneziu.

Ca mijloace de aprindere, de oxidare, întrebuințăm una din următoarele substanțe : azotat de bariu, azotat de plumb, salpetru de Chile, azotat de potasiu, clorat de potasiu, permanganat de potasiu.

Pentru a le ține împreună, ne putem servi fie de amidon, fie de gumă arabică, fie de colodiu.

Și acum să mai dăm încă un exemplu de pastă pentru steluțe. Dizolvăm puțină stearină în benzină și vărsăm soluția peste 1 g de așchii mici de oțel ; în acest fel, după evaporare, se formează în jurul bucăților mici de oțel fine membrane de grăsime, care le apără de rugină. Pulberea astfel tratată se amestecă bine cu 8 g de azotat de plumb și cu 1 g de pulbere de cărbune de lemn (obținută răzuind cărbune cu o lamă de ras). În sfîrșit, totul va fi amestecat cu o soluție de șelac în alcool, așa ca să obținem un lichid foarte vîscos, ce poate fi întins pe vergele de metal.

FOCURI BENGALE

Celor ce au unele noțiuni în legătură cu analizele nu le va fi greu să înțeleagă cum se alcătuiesc „focurile bengale".

Să presupunem că trebuie să formăm o flacără care să fie colorată în galben intens. Trebuie, după cît se vede, să amestecăm o combinație de sodiu cu o substanță ușor combustibilă. Asta pentru că sodiul colorează flacăra în galben.

De obicei, această substanță combustibilă e alcătuită din clorat de potasiu și sulf, la care se mai amestecă uneori și puțin cărbune. Ca substanțe colorante ale flăcării putem folosi :

— carbonat de sodiu (sodă) (culoare galbenă);

— clorură de bariu, azotat de bariu, acid boric (culoare verde);

— clorură de stronțiu, azotat de stronțiu, clorură de calciu (culoare roșie);

— oxid de cupru amoniacal (culoare albastră).

Orice cristale bănuite că ar conține apă trebuie mai întîi uscate bine, prin încălzirea lor într-o eprubetă. Dacă folosim azotați, ne dispensăm de cloratul de potasiu, altfel avem primejdia unor explozii.

Toate substanțele se amestecă cu o pană de păsare, pentru a se evita exploziile.

Cel mai bun lucru este să ne alcătuim numai cîte 1 g din fiecare amestec și să-l aprindem imediat pe o tablă de plumb.

Iată acum cîteva exemple de focuri. Altele se pot alcătui foarte ușor de amatori, după indicațiile date mai sus.

Foc galben. Amestecăm 6 părți de clorat de potasiu (părți de greutate, întotdeauna în această carte), 1,6 părți de sulf și 3 părți de carbonat de sodiu (sodă de rufe) calcinat (fără apă).

Foc verde. 1. Amestecăm 9 părți de azotat de bariu, 1,5 părți de clorat de potasiu și 3 părți de șelac. Șelacul se topește ușor (atenție, nu încălziți prea tare, căci devine periculos!) și în el se toarnă cîte puțin din amestecul celorlalte substanțe.

2 — Luăm 4 părți de clorat de potasiu, 4 părți de azotat de bariu și 3 părți de sulf.

3 — Amestecăm 25 de părți de picrat de amoniu, 67 de părți de azotat de bariu și 3 părți de sulf.

Foc roșu. 1 — Culoarea roză : 23 de părți de clorură de calciu, 61 de părți de clorat de potasiu, 16 părți de sulf.

2 — Culoare roșie-aprins : 7 părți de clorat de potasiu, 22 de părți de sulf, 2 părți de cărbune de lemn, 64 de părți de azotat de stronțiu.

Foc albastru. Amestecăm 25 de părți de clorat de potasiu, 4 părți de sulf, 3 părți alaun încălzit în eprubetă, ca să-și piardă apa, și 3 părți de carbonat de cupru.

APA LUMINOASĂ

Corpurile solide pot lumina noaptea chiar la temperatura obișnuită ; aceasta nu-i un lucru de mirare, mai ales pentru cel care are un ceas cu limbile și cifrele fosforescente.

Că anumite lichide foarte fierbinți pot lumina, iarăși o știe oricine a putut să vadă măcar o singură dată fier topit, în marile cuptoare din uzinele metalurgice.

Puţini trebuie să fie însă aceia care să fi văzut vreodată un lichid obişnuit, ca apa, care să lumineze în întuneric, numai pe la 100 °C (temperatură la care se poate ajunge cu o simplă lampă de spirt).

Pentru înfăptuirea experienţei trebuie să pregătim dinainte patru lichide, în patru vase diferite sau în patru eprubete.

Prima soluţie : dizolvaţi 1 g de praf de pirogalol în 10 cm³ de apă distilată.

A doua soluţie : vă procuraţi 10 cm³ de formol (aldehidă formică dizolvată în apă 35—40%).

A treia soluţie : dizolvaţi 5 g de carbonat de potasiu în 10 cm³ de apă.

A patra soluţie : vă procuraţi 15 cm³ de apă oxigenată (30%), obţinută la farmacii şi sub numele de perhidrol.

Cînd vrem să facem experienţa, vărsăm mai întîi primele trei lichide, în ordinea numirii lor, într-un pahar (Berzelius) pe care-l aşezăm pe o tavă. După aceea facem în odaie întuneric complet şi după ce ochiul s-a obişnuit oarecum cu întunericul, vărsăm cei 15 cm³ de perhidrol dintr-o dată deasupra amestecului de lichide din pahar, agitînd după aceea totul bine.

Imediat sau după puţină aşteptare, lichidul începe să lumineze într-o culoare galbenă portocalie, fierbe, se înspumează şi, agitînd uşor, vedem că se revarsă din pahar o spumă strălucitoare, care cade în tava pusă sub pahar.

Dacă vrem să producem impresie, putem să împrăştiem lichidul în jurul nostru : se formează atunci o adevărată ploaie luminoasă şi fiecare picătură din cele care cad străluceşte într-o lumină puternică.

În timpul acesta lichidul se încălzeşte singur.

Această încălzire face să se evapore o parte din formaldehida formată, mirosind neplăcut ; de aceea imediat după experienţă se vor deschide ferestrele şi se va aerisi laboratorul.

Fenomenul acesta poartă numele de chemiluminiscenţă : o parte din energia chimică rezultată din combinarea corpurilor puse în contact nu se transformă, ca de obicei, în căldură, ci de-a dreptul în lumină.

Experienţa se poate repeta, înlocuind pirogalolul cu alte substanţe uşor oxidabile, cum ar fi, de pildă, revelatorii fotografici, hidrochinona, rezorcina etc.

CEAŢĂ ARTIFICIALĂ

Ştiţi ce sînt norii ? Grămezi de picături de apă. Ei se găsesc deasupra noastră şi nu ne-ar veni să credem că aceşti nori ar putea veni pînă la noi. Şi totuşi ceaţa nu este altceva decît un nor coborît la pămînt.

Cînd ceaţa este foarte groasă, nu poţi să vezi nici la doi paşi. Dar, în acelaşi timp, ceaţa ţine de cald ; ea împiedică astfel îngheţul timpuriu al vegetaţiei şi grînelor.

Pentru aceste motive oamenii de ştiinţă au încercat să fabrice ceaţă artificială, ceaţă fabricată din diferite substanţe chimice. Aceste substanţe, încălzite, se transformă în părticele foarte mici şi foarte dese, care se răspîndesc în aer.

Multe din substanţele chimice folosite pentru fabricarea ceţei artificiale sînt periculoase. Totuşi, altele sînt nevătămătoare şi ele ne pot servi pentru a fabrica singuri ceaţa artificială.

Nu trebuie să adăugăm, desigur, că experienţele se vor face „în aer liber". Dacă le-aţi face în casă, aţi umple-o de fum.

Substanţa de care ne vom servi este ţipirigul. Împrăştiaţi pe o tablă sau pe un făraş ţipirig şi încălziţi dedesubt. În curînd se ridică un fum alb, care se împrăştie în jurul nostru, învăluindu-ne în ceaţă. Acest fum se dezvoltă pînă cînd se termină toată sarea.

În locul ţipirigului simplu folosim un amestec de substanţe. În acest caz nu mai avem nevoie să încălzim tabla. Iată cum procedăm.

Amestecăm 8 g de ţipirig cu 2,5 g de zahăr, în formă de praf. Pisăm apoi, separat, 7 g de clorat de potasiu şi amestecăm cu prevedere cu restul prafurilor.

Dacă aprindem acest praf, zahărul arde, sub influența oxigenului, un gaz care se dezvoltă din cloratul de potasiu. Căldura destul de mare ajunge ca să transforme țipirigul în ... „ceață".

CHIMIE FILATELICĂ

Dăm mai jos cîteva rețete folositoare pentru amatorii colecționari de mărci poștale.

Pentru ștergerea petelor de cerneală de pe mărcile poștale folosiți o soluție de bisulfit de sodiu (concentrație 10%). Dacă, după cîteva minute, nu obținem nici un rezultat, mai adăugăm cîteva picături de acid sulfuric sau clorhidric. În caz de nereușită, spălați marca cu apă și apoi scufundați-o în apă care conține apă de Javel (10 picături apă de Javel la 10 cm^3 de apă).

Dacă avem de-a face cu o pată neagră de cerneală ordinară, aplicăm mărcii următorul tratament: punem o picătură de apă pe pată și adăugăm apoi, în această picătură, un cristal mic de acid citric sau oxalic. După aceea urmărim cu atenție reacția chimică ce ia naștere și spălăm bine marca.

De asemenea, cu ajutorul apei oxigenate diluate putem decolora hîrtia îngălbenită a mărcilor vechi (diluția se face în 5 părți de apă simplă).

Pentru a recunoaște un filigran fals, e suficient să scufundăm marca în carbonat de sodiu (soluție apoasă 3%). După cîteva clipe, dacă filigranul a fost fals, el dispare. Dacă filigranul persistă după tratarea cu carbonat, ba, mai mult, se accentuează, înseamnă că a fost veritabil.

CURSE DE CAI

Iată un joc distractiv, care poate fi ușor alcătuit de către chimistul amator cu ajutorul salpetrului (azotatul de potasiu). Luați o coală mare de hîrtie. Preparați-vă, pe de

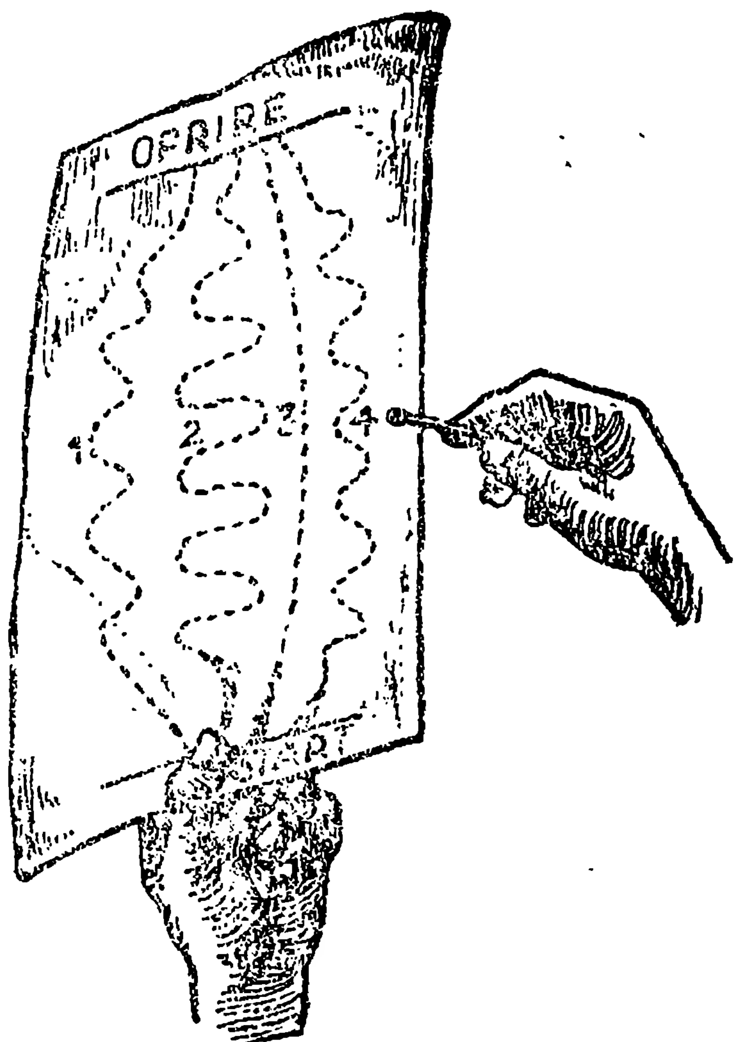


Fig. 48. — Alergări ... pe hîrtie.

altă parte, o soluție dizolvînd azotat de potasiu (10 g) în aproximativ 20 cm³ de apă.

Cu ajutorul acestei soluții trasați dîre groase pe hîrtie. Aceste dîre vor porni toate la un punct numit „start" și apoi se vor desface, șerpuind mai mult sau mai puțin, pînă ajung la capătul celălalt al hîrtiei, la o linie ce reprezintă „sosirea". După ce azotatul s-a uscat, cele 3 sau 4 linii trasate de noi nu mai sînt vizibile, cu excepția punctului de start și a liniei de sosire pe care am avut grijă să le însemnăm cu creionul.

Jucătorii se așază în jurul hîrtiei și își dau cu părerea care din cele patru linii vor ajunge mai repede la „sosire". Aplicați un chibrit aprins sau vîrful unei țigări în punctul însemnat „start". Apar patru dîre de foc, care înaintează de-a lungul hîrtiei pînă ajung la sosire.

Datorită lungimilor diferite ale dîrelor de salpetru, după cum liniile sînt mai mult sau mai puțin ondulate, o dîră de foc va ajunge la „sosire" înaintea celorlalte.

INELE ÎN SPIRALĂ

Umpleți un cilindru cu o soluție de fenolftaleină în care ați pus și o mică bucată de hidroxid de sodiu. Fenolftaleina în mediu bazic are culoarea roșie, în schimb cînd se află în soluția acidă devine incoloră (motiv pentru care este chiar folosită ca indicator în chimie). Lăsați să cadă deasupra lichidului, picătură cu picătură, acid sulfuric concentrat. Cînd acidul atinge soluția roșie ia naștere un inel alb ce se lasă încetul cu încetul la fund.

Invers, puteți obține inele roșii dacă în cilindru se află o soluție de fenolftaleină și dacă picăm o soluție de hidroxid de sodiu.

FUMAȚI DIN PIPE GOALE!

O scamatorie care produce un efect extraordinar și care, cu toate acestea, nu are nevoie decît de materiale foarte simple și ușor de găsit poate fi preparată de orice chimist amator în felul pe care îl vom arăta mai jos.

Iată ce observă spectatorii dumneavoastră:

Două pipe goale și curățate sînt trecute din mînă în mînă printre spectatori, care-și pot da seama fără greutate că nu sînt preparate.

Lulelele sînt așezate apoi una peste cealaltă (cu deschizăturile dinafară față în față deci) și „magicianul“, introducînd o singură coadă în gură, scoate din amîndouă pipele nori groși de fum!

Cum se prepară această scamatorie?

În gura uneia din pipe se toarnă cîteva picături — numai atît! — de acid clorhidric. În cealaltă pipă vom pune, în același fel, cîteva picături de amoniac.

Apropierea celor două substanțe chimice produce un nor gros de fum, care are o asemănare izbitoare cu fumul născut prin arderea tutunului.

Cum putem dezvolta şi mai departe această scamatorie? Spectatorii pot vedea apoi cum „magicianul" ia un pahar gol (poate fi controlat, e doar umed pe fund!) şi-l aşază, cu fundul în sus, pe o farfurie. Pune batista sa deasupra, face cîteva „passe" şi apoi anunţă: fumul pipelor mele va trece acum în acest pahar!

Iar rezultatul va fi chiar cel anunţat!

Cum se realizează experienţa? Farfuria este umezită cu puţin amoniac, iar paharul are fundul umezit cu cîteva picături de acid clorhidric.

Fumul se „reface" în paharul întors peste farfurie, spre surprinderea spectatorilor neavertizaţi.

Variantă. Se ştie principiul clasic al „magicianului amator" sau chiar de meserie: nu repetă niciodată un truc, pentru că a doua oară spectatorii vor şti despre ce e vorba şi vor fi cu mult mai atenţi.

Dacă totuşi vi se cere să repetaţi scamatoria, puteţi să aduceţi o variaţie.

Luaţi o sticlă albă (ca de alcool), în care puneţi cîteva picături de amoniac.

Apoi înmuiaţi dopul în acid clorhidric.

Fumul pipelor poate fi „trecut" în sticlă, astupînd pur şi simplu sticla cu dopul!

Fiţi atenţi în manipularea acidului clorhidric. Dacă din greşeală vă turnaţi pe mînă sau vă stropiţi pe faţă, spălaţi-vă cu apă multă şi nu veţi avea nici o urmare neplăcută.

Principiul acestei scamatorii se bazează pe cunoştinţe chimice foarte bine precizate şi cunoscute: este vorba de combinarea acidului clorhidric cu amoniacul, pentru a da clorura de amoniu, corpul chimic solid a cărui apariţie constituie ... fumul.

O SUBSTANŢA... CARE „MANINCA AER!"

— Ce-o mai fi şi asta? se întreabă unii dintre cititori care n-au încredere prea multă în făgăduielile chimiei. Trebuie să fie vreo nouă scamatorie: o substanţă care să mănînce aer!

Pentru ca mirarea să nu dureze prea mult, să lămurim degrabă : nu e vorba de nimic supranatural, ci pur și simplu de o substanță chimică, cunoscută bine de specialiști, numită „pirogalol".

Dacă ni s-ar arăta vreodată pirogalol în stare pură, am vedea niște mici ace albe, strălucitoare, cu gustul foarte amar, pe care le-am putea dizolva foarte ușor în apă sau în alcool. Lăsate în aer, aceste „ace" care nu sînt altceva decît cristalele de pirogalol, se colorează pe încetul în brun.

Cu toate protestele unora dintre amatorii chimiști, mai puțin entuziasmați de formule și date, vom da cîteva amănunte. Temperatura de topire a pirogalolului este între 131 și 132 °C. Încălzindu-l pe încetul se produce o „sublimare", adică un fenomen foarte interesant ; pe cînd aproape toate corpurile încălzite, din solide devin întîi lichide și abia apoi gazoase, sînt alte substanțe, destul de rare, care, încălzite pe încetul, devin de-a dreptul, din solide, gaze ! Acest fenomen se numește „sublimare" și se petrece cu naftalina, cu iodul și — după cum am văzut — și cu pirogalolul.

Formula pirogalolului este 1.2.3. — trioxibenzen — $C_6H_3(OH)_3$. Grupurile OH înlocuiesc trei atomi de hidrogen din „ciclul" benzenului (C_6H_6).

Și acum iată cum pirogalolul „mănîncă aer !"

Să trecem la o experiență simplă, care se poate prezenta chiar ca o adevărată scamatorie ! O experiență ce constituie în același timp proprietatea cea mai de seamă a pirogalolului.

Dizolvăm cam un vîrf de cuțit de pirogalol solid într-o eprubetă umplută pînă la jumătate cu apă, adăugăm apoi la 1 sau 2 cm^3 de soluție de hidroxid de potasiu, punem degetul mare la gura eprubetei, apăsînd așa ca să o închidem ermetic, la adăpost de aerul dinafară, și scuturăm de vreo 50 de ori totul cu putere.

Eprubeta rămîne atîrnată de degetul mare ! Într-adevăr, ea stă agățată ca o ventuză, fără să fie nevoie să o ținem cu mîna. Soluția dinăuntru se colorează și ea, datorită adăugării de bază ; culoarea luată este brun-închis. Un chibrit introdus în eprubetă, imediat după scuturare, se stinge mult mai repede ca de obicei.

Experiența aceasta poate fi făcută și cu hidroxid de sodiu ; o vom repeta de aceea, aducînd însă la sfîrșit o altă

schimbare. Dizolvăm, așadar, un vîrf de cuțit de pirogalol în apa dintr-o eprubetă umplută pe jumătate, adăugăm 1—2 cm^3 de soluție de hidroxid de sodiu, scuturăm puternic, astupînd cu degetul mare, și apoi scufundăm eprubeta într-un lighean sau o chiuvetă cu apă, ținînd-o cu fundul în sus și avînd grijă ca doar gura ei să se deschidă sub apă. Apa urcă în eprubetă și umple chiar cam 20% din spațiul ei liber; recunoaștem aceasta foarte bine dacă ținem eprubeta numai cu gura ei în apă și cu restul în aer.

Apa fiartă este colorată foarte încet în brun, de către soluția alcalină de pirogalol, în vreme ce apa rece și proaspătă se colorează imediat.

Chimistul amator va prepara, precum se arată mai sus, puțin pirogalol alcalin; apoi va produce oxigen, pe care-l va conduce printr-un tub în fundul soluției de pirogalol. Fiecare bulă de oxigen care urcă spre suprafața lichidului produce în jurul ei un nouraș brun. Umplem o eprubetă cu gazul oxigen, apoi punem înăuntru soluția de pirogalol alcalină și scuturăm, astupînd cu degetul, ca prima dată; experiența va reuși cu mult mai bine.

Experiențele de mai sus au dovedit — pentru toată lumea, sperăm! — că soluțiile de pirogalol, după ce li s-a adăugat o substanță alcalină, absorb oxigenul din aer cu cea mai mare energie. În urma acestei „înghițiri", pirogalolul se colorează în brun-închis și se descompune în bioxid de carbon, acid acetic și altele.

Dacă avem un amestec de gaze (cum este aerul: amestec de azot, oxigen etc.), pirogalolul va extrage din acest amestec absolut tot oxigenul; în analiza gazelor se și folosește, chiar, un amestec de 15 g de pirogalol și 15 cm^3 de apă, care se agită cu 135 cm^3 de soluție saturată cu hidroxid de potasiu.

Prin absorbția oxigenului, în eprubeta din experiența precedentă aerul s-a rarefiat; presiunea mai mare a atmosferei a apăsat atunci eprubeta pe degetul cel mare al chimistului amator și tot ea a împins apa în sus.

Apa fiartă conține puțin oxigen, de aceea este colorată numai acolo unde e în atingere cu oxigenul din aer: ultima experiență.

Dacă din întîmplare — de pildă în otrăviri — pirogalolul pătrunde în sînge, fixează acolo energic tot oxigenul și devine astfel toxic.

PREPARAREA PIROGALOLULUI

Pirogalolul se poate procura de la magazinele de produse chimice, dar îl putem prepara și noi, așa cum a făcut prima dată chimistul Scheele, încă în anul 1786 : a încălzit acidul galic.

Luăm pentru aceasta 5 g de acid galic bine uscat, îl încălzim cu prevedere într-o eprubetă greu fuzibilă și conducem bioxidul de carbon rezultat în apă de var (apa de var se tulbură). Prin încălzire „sublimează“ o cantitate mică de pirogalol, pe care-l putem recunoaște ușor prin colorarea în brun, după adăugarea de soluții alcaline.

Pentru a evita aprinderea acidului galic, se recomandă să amestecăm 10 g de acid galic cu 30 g de glicerină și să încălzim totul la 190 sau 200 °C atîta vreme cît se mai dezvoltă încă bioxid de carbon.

Iată acum alte experiențe cu pirogalol. N-ați fi bănuit că o substanță ca pirogalolul ar putea să vă ofere atîtea experiențe, nu-i așa ? Și asta încă nu-i nimic, citiți mai departe !

Dizolvați într-o eprubetă plină cu apă o cantitate de pirogalol cam cît o alună și apoi luați din această soluție cîte 1 cm^3 sau 2 și încercați dacă prin adăugarea de hidroxid de sodiu, amoniac, apă de var, sodă și potasă rezultă tot o colorare în brun.

Ar trebui să nu vă spun rezultatele tocmai pentru ca voi — buni chimiști amatori — să faceți toate experiențele.

Nu mă rabdă însă inima să nu mărturisesc că, dacă vărsăm picătură cu picătură pirogalol într-o soluție de lapte de var (apa formată după dizolvarea varului în ... apă) se formează o culoare roșie caracteristică. Roșul acesta poate să bată adesea în violet.

Soluția de pirogalol ar putea fi de altfel folosită ca mijloc de recunoaștere pentru substanțele ce reacționează alcalin,

pentru că după adăugarea de alcaline la soluția de pirogalol se petrece destul de rapid o brunare.

Încălziți cu prevedere un cristal de pirogalol cu 1—2 cm^3 de acid sulfuric concentrat: se formează o culoare violetă.

Să vărsăm cîteva picături de clorură ferică peste 1—2 cm^3 de soluție de pirogalol: ia naștere o culoare roșie. Dacă în loc de clorură ferică avem clorură feroasă, se formează o culoare albastră. Astfel se pot recunoaște chiar urme de săruri. Avem astfel putința de a deosebi sărurile feroase (adică acolo unde fierul e bivalent) de sărurile ferice (unde-i trivalent).

Încălziți o soluție de sulfat de cupru cu pirogalol; se va forma un precipitat negru.

În sfîrșit, încălziți puțină soluție brună-închis, alcalină, de pirogalol (așa cum am alcătuit în primele noastre experiențe), într-o eprubetă cu permanganat de potasiu (soluție) și puțin acid sulfuric diluat (veți pune acid pînă cînd lichidul va reacționa acid: încercați cu hîrtia de turnesol); apoi adăugați tiosulfat de sodiu: se va produce o decolorare completă a lichidului.

DANSATORII PE APĂ

Multe lichide au însușirea de a se răspîndi foarte repede. Sînt însă și numeroase gaze și „aburi" care se răspîndesc foarte iute. Printre aceştia putem da exemplu aburii (sau „vaporii") camforului.

Astfel, cu o mică bucată de camfor, putem face niște figuri care dansează singure pe apă, vaporașe care merg fără ajutorul nostru, animale ciudate care se mișcă în apă. Toate aceste figuri se vor mișca cu ajutorul vaporilor de camfor, care se răspîndesc foarte repede.

Pentru a ne convinge de acest lucru este destul să aruncăm o mică bucată de camfor deasupra apei. Aceasta se va mișca foarte repede, făcînd tot felul de zigzaguri, pînă cînd apa va fi acoperită peste tot cu un strat foarte subțire de camfor.

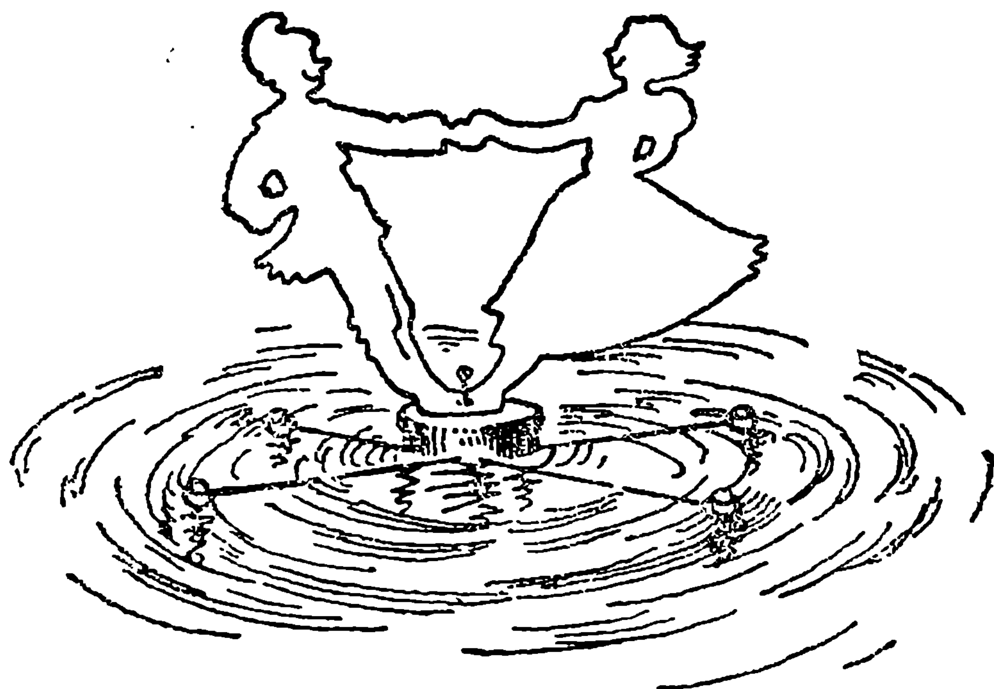


Fig. 49 — Dansatorii pe apă.

Să ne construim o bărcuță din hîrtie, carton sau dintr-un lemn ușor și să-i legăm în coadă o mică bucată de camfor. Punînd bărcuța pe apă, ea se va mișca singură înainte și înapoi, făcînd mișcările cele mai ciudate și mai curioase. În loc de bărcuță sau alături de ea, putem să ne alcătuim tot felul de „hidroavioane“ : animale, raci, pești, cărora le legăm în coadă o bobiță de camfor.

Camforul ne ajută să ne facem și un alt joc. Luați un dop de plută rotund, pe care-l înțepați cu un ac de cusut, dintr-o parte într-alta, și apoi cu încă un ac, în cruce (ca în fig. 49). La fiecare dintre cele patru capete ale acelor puneți patru mici bucățele de plută. Pe fiecare din aceste bucățele de plută fixați cu ceară o bucățică mică de camfor.

Tăiați apoi, din hîrtie subțire, o pereche de dansatori. Sprijiniți sau prindeți această hîrtie, cu ajutorul unui ac, în mijlocul dopului : jucăria este acum gata.

Pentru ca să o puneți în mișcare, umpleți cu apă o oală foarte bine spălată cu cenușă, ca să nu aibă nici o urmă de grăsime. Puneți la suprafața apei jucăria ; îndată, fără să fie nevoie să o împingeți cu degetul, ea va începe să se învîrtească și se va mișca astfel mai multe ore sau chiar o zi întreagă. Trebuie numai să fiți foarte grijulii ca nici pe dop, nici pe ace și nici în oală sau în apă să nu se găsească

nici o urmă de grăsime. De aceea și mîinile voastre trebuie fine spălate cu săpun, înainte de a ne apuca de lucru.

Toate mișcările jucăriilor sînt datorate camforului și evaporării rapide a vaporilor săi.

CHIMIE PE MALUL MĂRII

Pentru cei ce-și petrec vacanța la mare, chimia pune la dispoziție cîteva experiențe interesante. De pildă, cunoașterea sărurilor dizolvate în apa mării.

Pentru aceasta, luați o cutie Petri sau un alt vas de sticlă cu suprafața mare și cîntăriți-o cu precizie. După aceea umpleți-o cu 100 ml de apă de mare și lăsați-o într-un loc cald, la soare. Lăsăm să se evapore apa, apoi adăugăm din nou 100 ml și repetăm operația de mai multe ori. Veți vedea că, treptat, pe fundul vasului se formează cristale, ale căror forme se pot examina cu o lupă. După cîteva zile, cîntărim vasul de sticlă împreună cu cristalele depuse. Diferența de greutate (vasul cu cristale minus vasul gol) reprezintă greutatea cristalelor. Cu ajutorul unei reguli de trei simple, aflăm cîte săruri conține un litru de apă de mare. De pildă, dacă la 400 ml de apă am găsit 2 g de săruri, atunci la 1 000 ml vom găsi :

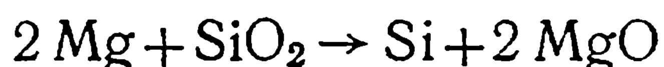
$$\frac{1\,000 \cdot 2}{400} = 5 \text{ g de săruri.}$$

Ce elemente compun aceste săruri? Le dizolvăm în apă distilată, adăugăm cîteva picături de azotat de argint ($AgNO_3$); dacă se formează un precipitat alb, brînzos, e semn că a fost prezent clorul.

Dacă peste o altă soluție de săruri adăugăm puțină soluție de clorură de bariu și se formează un precipitat alb, cristalin, foarte fin, înseamnă că este prezentă gruparea SO_4 (sulfat).

Stropiți cu puțină apă de mare în foc : colorarea galbenă a flăcării trădează prezența sodiului (Na^{+}).

Pe țărmul Mării Negre se găsește nisip foarte fin și uscat, conținînd în procent de aproape 96% bioxid de siliciu (SiO_2). Putem obține din acest nisip mici cantități de siliciu în felul următor. Punem pe o tavă nisip la încălzit, îl lăsăm să se răcească și-l amestecăm cu o cantitate dublă de pulbere de magneziu. Încălzim puternic pe o tablă de metal sau într-o eprubetă greu fuzibilă. Amestecul se aprinde cu o lumină albă, datorită reacției :



$$2\,Mg + SiO_2 \rightarrow Si + 2\,MgO$$

În afară de aceasta, pe pereții eprubetei se depun mici cristale de siliciură de magneziu (Mg_2Si). Dacă dizolvăm resturile cu acid clorhidric, ia naștere din Mg_2Si o substanță denumită silan (SiH_4), care se autoaprinde. Siliciul insolubil (Si) rămîne neatins.

VIOLETE CU PATRU CULORI

Se povestește că horticultorii din împrejurimile orașului Newcastle s-au dus la celebrul chimist și fizician englez Faraday și l-au întrebat pentru ce nu puteau obține violete colorate. Toate violetele care înfloreau în grădinile lor erau ... albe !

Faraday a fost la început foarte mirat, dar a găsit repede explicația acestui fapt ciudat : el a analizat aerul și a văzut că era încărcat cu o cantitate importantă de acid sulfuros, provenit din fumul cărbunelui de pămînt bogat în pirită și aruncat în aer de numeroasele coșuri ale fabricilor din Newcastle.

Aceste proprietăți decolorante ale acidului sulfuros, utilizate în industrie pentru albirea mătăsii și a paiului, par să fie datorate unei combinații puțin stabile a gazului acid cu materia colorantă.

Experienţa decolorării buchetului de violete e foarte cunoscută. Luaţi un buchet de violete puţin umezite şi puneţi-le deasupra unui cornet de hîrtie înăuntrul căruia ardem sulf. Ele vor fi în curînd decolorate. Să facem trei pachete din aceste violete albe, scufundăm unul din ele în apă acidificată cu acid sulfuric; violetele vor deveni roşii. Un al doilea pachet de violete va fi expus vaporilor de amoniac: florile vor deveni verzi.

Iată dar că putem strînge într-un acelaşi buchet violete albe, roşii, verzi, şi, fireşte, ... violete!

XV PREPARAREA SĂPUNULUI

Pentru un oarecare, „săpunul“ este o substanță foarte utilă care se întrebuințează la spălat. Pentru chimiști însă, „săpunul“ este o combinație chimică, obținută în urma reacției dintre o grăsime și un hidroxid alcalin.

Deși se obține din două substanțe de pe urma cărora n-am avea decît neajunsuri dacă am încerca să le folosim pentru spălat (grăsimea produce pete, iar hidroxidul alcalin arde pielea și atacă multe materiale), săpunul nu este nici gras și nici caustic, ci un material tocmai bun pentru îndepărtarea murdăriei de pe piele și țesături.

Reacția chimică care are loc între grăsime și hidroxidul alcalin în timpul preparării săpunului poartă numele de „saponificare“. Cu cît saponificarea este mai înaintată, cu atît calitatea săpunului este mai bună.

Pentru prepararea săpunului sînt necesare materiale ce se găsesc în mai toate gospodăriile. În primul rînd este nevoie de grăsime. Aceasta se poate prezenta sub formă solidă (de exemplu seu, untură de porc etc.) și sub formă lichidă: uleiuri. Pe lîngă grăsime, mai este nevoie și de un hidroxid alcalin. Cel mai folosit hidroxid alcalin pentru prepararea săpunului este hidroxidul de sodiu (soda caustică).

Orice chimist amator, cu mijloacele cele mai reduse, poate prepara ușor din rămășițele de grăsime un săpun foarte bun. Iată cum se procedează.

Se strîng rămășițele de grăsimi (untură, margarină, unt, ulei etc.), pînă cînd cantitatea lor ajunge la 2—3 kg. Desigur că, în lipsa unei cantități așa de mari, săpunul se poate prepara și din cantități mai mici, reducînd însă proporțional și celelalte substanțe.

Intr-o căldare sau cazan de cupru se pun cîte 200 g de hidroxid de sodiu și 1 litru de apă pentru fiecare kilogram de grăsime. Volumul vasului trebuie să fie cel puțin de două ori mai mare decît al substanțelor, deoarece, în timpul fierberii, lichidul se umflă. Cînd hidroxidul de sodiu s-a dizolvat, se așază căldarea pe foc și se introduce grăsimea.

Fața și mîinile trebuie ferite de stropii fierbinți care sar, deoarece sînt caustici. În caz că v-au sărit pe mînă stropi de hidroxid de sodiu, veți spăla bine locul cu multă apă și puțin oțet, care neutralizează hidroxidul.

Se lasă amestecul pe foc timp de 2—3 ore, pînă cînd întreaga cantitate de grăsime se saponifică.

Faptul că grăsimea s-a transformat în săpun se cunoaște după mirosul caracteristic, care se accentuează din ce în ce, pe măsură ce saponificarea avansează. Se poate face și o probă ușoară ; pe o bucată de sticlă se pune o picătură de săpun. Dacă grăsimea nu este saponificată complet, picătura se va solidifica întîi la margini și apoi la mijloc. Dacă grăsimea e saponificată, picătura este limpede și se va solidifica peste tot în același timp.

Cînd saponificarea este terminată, stingem focul și turnăm săpunul într-o cutie de lemn, ai cărei pereți sînt căptușiți cu o foaie de hîrtie : apa se va scurge treptat și săpunul se va întări, luînd forma cutiei.

După 24 de ore, săpunul este scos din cutie, tăiat în bucăți și pus la uscat.

Acest săpun este foarte economic și conține și o mare cantitate de glicerină.

Dacă dorim a-l parfuma, punem în el, după ce l-am turnat în cutie și e aproape întărit, cîte 5 g de nitrobenzen pentru fiecare kilogram de săpun. Pentru cantități mici de săpun se pot folosi chiar și parfumurile obișnuite.

Dacă dorim să colorăm uniform săpunul într-o anumită culoare, punem în el o cantitate mică (0,10—0,15 g) de colorant organic și-l amestecăm bine pînă cînd colorantul s-a răspîndit în toată masa săpunului. Pentru a da săpunului un aspect marmorat, luăm puțin miniu de plumb, îl amestecăm cu o cantitate mică de apă, îl turnăm în săpun și amestecăm ușor.

Săpunul transparent. Săpunul acesta, pe lîngă aspectul deosebit de atrăgător, este și de foarte bună calitate. Iată cum se prepară.

Puneți într-o sticlă cu gîtul larg (de pildă, o sticlă de lapte) o cantitate de săpun fulgi, din acela ce este folosit pentru spălatul lenjeriei fine, și turnați peste ea un volum egal de spirt alb. Agitați din cînd în cînd sticla, pentru ca săpunul să se dizolve. Dizolvarea durează cîteva zile ; eventual ea poate fi accelerată, introducînd sticla într-un vas cu apă caldă (atenție la foc !).

Cînd amestecul s-a dizolvat complet, îl parfumați și apoi îl turnați într-o formă oarecare, de exemplu într-un capac de cremă bine spălat sau, mai bine, într-un capac de săpunieră. După întărirea săpunului, scoateți-l din cutie ; va avea un aspect deosebit de atrăgător.

Săpun pentru scos pete. Pentru a scoate petele de pe țesături se folosește un săpun special, foarte ușor de preparat. Se amestecă 60 g de săpun bun cu 12 cm^3 de soluție de sodă și 7 g de esență de terebentină. Cînd amestecul s-a omogenizat i se dă forma unei bile sau se fac din el mai multe bastonașe mici, care se păstrează învelite în staniol. Pentru a scoate o pată, se freacă pata cu acest săpun și se spală cu multă apă.

Săpunurile de ras. Săpunurile acestea sînt formate în cea mai mare parte din stearină incomplet saponificată. Un săpun de ras se poate prepara, de exemplu, prin amestecarea a 1 000 g de stearină topită, cu un amestec cald de 95 °C, format din : 445 g de potasă caustică 28% (hidroxid de potasiu), 88 g de sodă caustică 32% (hidroxid de sodiu) și 55 g de glicerină. Totul se agită bine și se încălzește ușor, pînă cînd săpunul moale devine mai transparent și mai lichid.

Un compus pentru bărbierit. Iată rețeta unui amestec foarte bun pentru bărbierit. Aveți nevoie pentru aceasta de săpun obișnuit, alcool etilic rafinat, borax. Luați săpunul (un săpun de 100 g) și radeți-l în așa fel, încît să obțineți o răzătură de săpun. Puneți-l într-o ceașcă de metal, pe care o încălziți într-o oală cu apă (deci la *bain-marie*). Încălziți pînă se topește. După ce s-a topit, adăugați alcoolul și boraxul și luați-l de pe foc.

Săpun cu glicerină. Luaţi săpun de toaletă, îl răzuiţi şi-l topiţi la căldură nu prea mare. Adăugaţi apoi pentru fiecare 100 g de săpun, 10 g de glicerină pură. Răciţi apoi suficient, pentru ca săpunul să se întărească. Puteţi să-i daţi în acest moment forma dorită.

Săpun cu răşină. Este un săpun care are o acţiune de curăţire destul de puternică. Încălziţi împreună 100 g de răşină de conifere cu 75 g de potasă caustică (KOH) de 25° Beaumé (greutate specifică 1,21, aşadar KOH 27%). În locul celor 75 g de potasă caustică se pot folosi 70 g de sodă caustică sau 80 g de soluţie de sodă de rufe.

Săpun cu miere. Iată un săpun folosit pentru albirea mîinilor. Specialiştii afirmă chiar că nu există un săpun care să albească mai bine mîinile. Tăiaţi 100 g de săpun în fărîmiţe şi puneţi-le într-un vas de metal cu apă fierbinte numai atîta cît să le acopere. Puneţi vasul pe baia de apă şi, după ce conţinutul s-a topit, amestecaţi bine şi adăugaţi cîte 25 g de miere, borax praf şi 15 g de ulei vegetal. Din nou amestecaţi bine 10 min, apoi adăugaţi cîteva picături dintr-o esenţă parfumată, după gust. După aceea răsturnaţi săpunul într-o tavă adîncă, lăsaţi să se răcească şi-l tăiaţi în bucăţi. Dacă la acest amestec adăugăm o cantitate redusă de nisip foarte fin, cernut, căpătăm un săpun foarte bun pentru scoaterea rapidă a oricăror pete de pe piele.

Un parfum pentru săpun. Parfumul pe care-l veţi prepara este nitrobenzenul. Acesta are un pronunţat miros de migdale amare şi înlocuieşte cu deplin succes adevărata esenţă de migdale amare. Pentru prepararea nitrobenzenului aveţi nevoie de acid azotic, acid sulfuric şi benzen.

Preparăm întîi amestecul nitrant într-un balon, amestecînd 15 cm^3 de acid azotic cu 20 cm^3 de acid sulfuric. Puneţi apoi balonul cu acest amestec într-un vas cu apă rece. Adăugaţi, picătură cu picătură, agitînd balonul şi răcindu-l continuu cu apă rece, 15 cm^3 de benzen. Se observă o încălzire puternică; agitarea continuă face ca lichidul din balon să se emulsioneze.

Pentru a verifica sfîrşitul reacţiei de nitrare luăm cîteva picături din amestec şi-l turnăm în apă; acestea nu trebuie să plutească pe apă, ci să cadă la fund. Dacă picăturile cad la fund, reacţia este terminată. Turnăm atunci produsul într-un vas cu apă, agităm şi apoi lăsăm în repaus. Nitro-

benzenul se separă sub forma unui ulei greu, de culoare galbenă, tulbure, din cauza picăturilor de apă. El are un miros puternic de migdale amare.

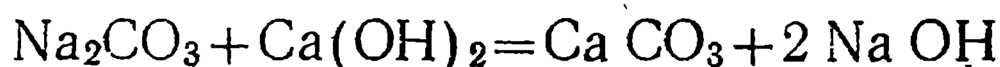
Separarea nitrobenzenului de apă se face prin decantare, adică vărsînd apa de deasupra nitrobenzenului. Produsul obținut este din nou turnat în apă, spălat și decantat. Spălarea se repetă de cîteva ori, pînă ce o hîrtie albastră de turnesol nu-și mai schimbă culoarea, adică nu mai devine roșie, atunci cînd este introdusă în apa de spălare. Acum produsul nu mai conține acizi și poate fi folosit la parfumarea săpunului. De reținut că nitrobenzenul este toxic.

PREPARAȚI-VĂ HIDROXIZI ALCALINI

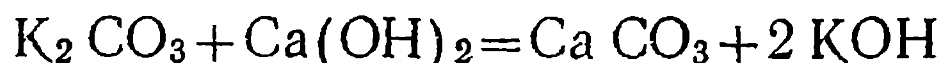
Chimiștii amatori pot prepara singuri hidroxidul de sodiu sau de potasiu — materiale necesare preparării săpunului sau altor substanțe — folosind „materii prime" ieftine și ușor de procurat. Procedeul este simplu și se bazează pe reacția caustificării dintre un carbonat alcalin (carbonat de sodiu sau de potasiu) și laptele de var (hidroxid de calciu).

Pentru prepararea hidroxidului de sodiu întrebuințăm carbonat de sodiu (sodă de rufe — $Na_2\,CO_3$), iar pentru hidroxidul de potasiu carbonatul de potasiu (K_2CO_3).

Ecuațiile chimice ale acestor reacții sînt următoarele :



$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = Ca\,CO_3 + 2\,Na\,OH$$



$$K_2\,CO_3 + Ca(OH)_2 = Ca\,CO_3 + 2\,KOH$$

Hidroxidul de sodiu (soda caustică). Facem o soluție de sodă în apă, dizolvînd circa 200 g de sodă într-un litru de apă. Stingem în puțină apă circa 200 g de var, astfel ca produsul să se prezinte ca o pastă groasă. Facem apoi o suspensie de lapte de var, agitînd 200 g de var stins într-un litru de apă. Pentru a separa corpurile ce nu trec în suspensie de cele ce trec, procedăm în felul următor : agităm suspensia și o turnăm imediat într-alt vas, astfel ca în primul vas să rămînă toate resturile solide mai mari.

Incălzim apoi soluţia de sodă pînă la fierbere, o luăm de pe foc şi adăugăm încet, cîte puţin, amestecînd mereu, laptele de var. Se formează un precipitat abundent de carbonat de calciu ($CaCo_3$), care se depune, iar în soluţie rămîne hidroxidul de sodiu.

Turnăm lapte de var în soluţie pînă observăm că nu se mai formează precipitat. Amestecăm soluţia bine şi încercăm cu lapte de var, dacă mai precipită carbonat de calciu. Lăsăm soluţia liniştită, astfel ca particulele în suspensie să se depună. Separăm apoi precipitatul prin decantare, adică vărsăm încet lichidul limpede de deasupra precipitatului, avînd grijă ca lichidul să nu se tulbure. Lichidul obţinut se filtrează ; el este o soluţie de hidroxid de sodiu.

Pentru a obţine o soluţie mai concentrată de hidroxid de sodiu, se încălzeşte lichidul într-o oală de tuci sau emailată pînă ce capătă concentraţia dorită. Dacă voim să obţinem hidroxid de sodiu solid, evaporăm toată apa, topim reziduul şi-l turnăm în forme cilindrice de tablă.

Pentru experienţe este nevoie cîteodată de hidroxid de sodiu cît mai pur. Pentru obţinerea lui, hidroxidul de sodiu brut trebuie purificat. Pentru aceasta hidroxidul brut obţinut după evaporarea apei e tratat cu alcool (spirt alb) de 95%, care dizolvă numai hidroxidul de sodiu, nu şi impurităţile. Se filtrează apoi soluţia şi se evaporă alcoolul pe un foc liniştit. Pentru a nu se pierde alcoolul, separarea lui de hidroxidul de sodiu se face într-un aparat de distilat (alambic) sau într-un balon cu gîtul mai larg, într-un tub de sticlă şi un refrigerent ; refrigerentul poate fi construit dintr-o sticlă de lampă, două dopuri şi trei bucăţele de tub de sticlă. Alcoolul va fi prins în alt vas, iar în primul balon va rămîne hidroxidul de sodiu purificat. Incălzirea se face cu o lampă de spirt.

Hidroxidul de sodiu este un corp foarte avid de apă, de aceea trebuie păstrat în cutii de fier ermetic închise sau, mai bine, în borcane de sticlă cu dop de plută parafinată. Nu se vor întrebuinţa dopuri de sticlă, deoarece acestea se înţepenesc şi nu mai pot fi scoase.

Hidroxidul de potasiu (potasa caustică). In experienţele noastre de chimie avem adeseori nevoie de hidroxid de potasiu. Acesta se prepară în mod analog cu hidroxidul de sodiu, însă în locul carbonatului de sodiu se foloseşte carbonatul

de potasiu. Cum nu toți chimiștii amatori au la îndemînă carbonat de potasiu, recurgem la o sursă de materii prime care conțin carbonat de potasiu. Aceasta e cenușa de lemn, care conține pînă la 30% carbonat de potasiu. Cenușa din corzi de viță de vie conține o cantitate și mai mare, de aceea ea e folosită în agricultură drept îngrășămînt mineral.

. Prepararea hidroxidului de potasiu din carbonat de potasiu este asemănătoare cu cea a hidroxidului de sodiu.

Pentru a prepara hidroxidul de potasiu, folosind drept materie primă cenușa, lucrăm în felul următor: punem într-un vas 500 g de cenușă și peste ea turnăm 1 litru de apă fierbinte. Amestecăm bine, pentru ca apa să poată extrage tot carbonatul de potasiu. Facem astfel ceea ce numesc gospodinele „o leșie de cenușă". Lăsăm cenușa să se depună și apoi o decantăm. Alcătuim apoi o suspensie (proaspătă) de lapte de var în felul arătat mai sus și procedăm, după aceea, ca în cazul hidroxidului de sodiu.

XVI CHIMISTUL AMATOR ÎN AJUTORUL LUCRĂRILOR CASNICE

De multe ori se ivesc o sumedenie de probleme, pentru a căror rezolvare este necesar aportul chimistului amator. Am grupat în acest capitol cîteva cazuri în care se dau soluțiile multor probleme de acest fel.

GRAVAREA ȘI MĂTUIREA STICLEI

Pentru a mătui sticla putem fie să o acoperim pur și simplu cu un strat translucid format din anumite substanțe, fie să roadem, să tocim suprafața ei, făcînd-o aspră.

În primul caz, vom întrebuința un lichid compus din 10 g de ceară, 10 g de verniu cu benzină, 10 g de ulei sicativ și 100 g de esență de terebentină. Lichidul acesta se întinde pe sticlă și apoi se freacă cu un tampon de vată. Dacă vrem ca stratul să aibă o nuanță albăstruie, adăugăm în amestec puțin albastru ultramarin.

O altă metodă simplă de mătuire a sticlei se bazează pe folosirea berii și a sulfatului de magneziu (sare amară). Întrebuințăm bere și nu apă, deoarece berea conține o serie de substanțe care o fac lipicioasă, așa că ea aderă mai ușor pe sticlă.

Facem o soluție concentrată de sulfat de magneziu în bere. Cu un tampon de vată aplicăm această soluție pe un geam. Prin evaporarea berei, rămîn fixate pe geam cristale de sul-

fat de magneziu, ca niște fluturași. Pentru a îndepărta sulfatul de magneziu cînd vrem ca geamul să devină din nou transparent, îl spălăm cu multă apă, apoi îl ștergem cu o cîrpă curată.

Sticla mai poate fi mătuită cu un amestec preparat din 50 g de ceruză și ulei de in, în cantitate suficientă pentru a face un amestec mai consistent, puțină esență de terebentină și cîteva picături de sicativ. Amestecul se aplică cu pensula pe geam și apoi suprafața se tamponează cu o bucată de pînză pentru a se îndepărta urmele lăsate de pensulă.

Mătuirea reală și definitivă se face frecînd suprafața sticlei cu nisip fin sau sticlă pulverizată. Se poate întrebuința de asemenea glaspapirul sau șmirghelul.

Există un procedeu foarte interesant pentru obținerea unor efecte decorative frumoase pe orice fel de sticlă. Procedeul este deosebit de simplu și poate fi aplicat de oricine.

Pentru executarea acestei gravuri, înmuiați în apă o parte gelatină, apoi topiți-o prin încălzire. Adăugați 6% dintr-una din sărurile următoare: alaun, hiposulfit de sodiu, clorat de potasiu sau azotat de potasiu.

Ungeți cu pasta caldă obținută (care trebuie să aibă consistența unui sirop) suprafața sticlei, pe care însă — natural — ați avut grijă să o curățați foarte bine înainte. După o jumătate de oră aplicați un nou strat, astfel ca să obțineți o suprafață uniformă, fără bule de aer prinse în masa pastei. Lăsați pasta să se usuce la temperatura camerei, timp de 24 de ore, pînă cînd pătura gelatinoasă nu mai cedează sub apăsarea unghiei.

Puneți atunci obiectele într-un loc mai cald. Temperatura nu trebuie totuși să treacă de 40 °C, pentru ca gelatina să continue să se usuce fără a se topi. Aici se lasă cîteva ceasuri.

Pentru ca sticla să se „graveze", este suficient să luați acum obiectele și să le așezați într-un loc rece. Cleiul suferă o retracție energică. Aderența sa de sticlă este însă atît de mare, încît numeroase lamele subțiri sînt smulse de pe sticlă cu zgomot, gravînd desene capricioase, a căror formă decorativă variază cu rapiditatea uscării, concentrația cleiului și natura sării adăugate.

Experienţa este atractivă şi merită a fi executată „ca încercare", chiar fără a ne gîndi imediat la aplicaţiile practice ce nu sînt totuşi de lepădat. Recomandăm chimiştilor amatori să încerce diferitele variante ce se pot obţine, întrebuinţînd pe rînd sărurile înşirate mai sus.

CREMA DE GHETE

Nu este de loc greu să preparăm crema de ghete. Reţetele noastre vă vor ajuta în această privinţă. De la început vă atragem însă atenţia asupra unui lucru deosebit de important: fiţi foarte atenţi cînd mînuiţi materialele, deoarece unele din ele, ca de exemplu benzina, terebentina, parafina şi ceara topită sînt inflamabile.

Cremă neagră. Topim într-un vas 60 g de ceară. Îndepărtăm vasul de foc şi, amestecînd repede, încorporăm 90 g de ulei de terebentină, apoi 2—4 g de nigrosin solubil în alcool şi cîteva picături de albastru de anilină în alcool. Îndată ce amestecul începe să capete consistenţă, se amestecă bine 15 g de ulei vegetal.

Cremă neagră ieftină. Iată o cremă de ghete foarte ieftină, care poate fi preparată din materiale ce se găsesc uşor.

Topiţi puţin săpun de calitate inferioară şi apoi adăugaţi puţină benzină (care ţine locul terebentinei). Drept colorant, folosiţi negrul de fum sau cărbunele animal, în cantitatea care dă o culoare suficient de închisă. În general, la cremele ieftine, se foloseşte negrul de fum sau cărbunele animal în locul nigrosinei, săpun de ulei sau de grăsime amestecat cu colofoniu în locul cerii, şi benzină în loc de terebentină.

Vax ieftin pentru ghete. Se topesc la un loc 8 părţi de ceară de albine şi 4 părţi de seu. Se adaugă apoi o parte de funingine fină şi ulei de terebentină, după nevoie. După răcire, pasta se întăreşte. Ea se va aplica uniform pe piele, frecîndu-se apoi pentru obţinerea luciului cu ajutorul unei bucăţi de stofă.

In lipsa acestor materiale, putem prepara un vax foarte bun amestecînd bine 2 linguri de bere, 2 linguri de oțet și 2 linguri de funingine cu un albuș de ou, pînă căpătăm o pastă omogenă, fină. Pentru a mări luciul, adăugăm cîteva picături de petrol.

Cremă maro. Crema maro se prepară la fel ca și crema neagră, amestecînd substanțele în aceeași ordine, dar întrebuințînd în loc de colorant negru, colorant maro. Se vor folosi orice culori de anilină solubile în grăsimi.

După altă rețetă se topesc împreună 60 g de ceară cu 70 g de ulei de terebentină și 15 g de ulei de in. Apoi se dizolvă 6 g de colorant maro în 25 g de alcool denaturat și 60 g de săpun tare în puțină apă. Se amestecă totul la un loc, învîrtind continuu, pînă cînd pasta se răcește.

Cremă galbenă. In 350 cm^3 de apă distilată se fierb 125 g de ceară galbenă, 15 g de hidroxid de potasiu și 8 g de săpun moale, pînă se obține o pastă omogenă. Se adaugă apoi 250 g de terebentină și o soluție de 0,25 g de fosfin (galben pentru piele), dizolvat în 15 cm^3 de alcool. Se amestecă totul bine.

Toate cremele se păstrează în cutii sau borcane bine astupate; altfel ele devin neutilizabile, deoarece se usucă.

Un colorant pentru crema de ghete. In rețetele date mai înainte am pomenit despre nigrosin. Iată cum se prepară acest colorant.

Încălzim și fierbem într-o eprubetă un amestec format din 1 cm^3 de anilină, 3 cm^3 de acid clorhidric concentrat și un vîrf de cuțit pilitură de fier. Această fierbere va dura cam 10 min. După ce retragem eprubeta de pe foc putem observa în interiorul ei o grămadă de materie neagră, care se deplasează ușor. Vărsăm acest colorant negru într-un vas cu apă; colorantul nu se dizolvă, ci se desprinde din el o parte care se lasă la fund.

Vărsăm acum toată apa care se găsește deasupra colorantului; ceea ce a rămas pe fund, particulele negre, se dizolvă foarte ușor dacă le agităm cu puțin spirt denaturat.

Materia colorantă arătată mai sus se numește nigrosin. Dar asta nu este denumirea completă a acestui corp colorant. I se zice, în realitate, „nigrosin solubil în spirt".

S-ar putea ca mulți cititori să creadă — din cele expuse mai sus — că nigrosinul ar consta din mici părticele de

funingine. Părerea aceasta ar putea fi sprijinită chiar de anumite argumente chimice; totuşi, nu poate fi vorba de aşa ceva, pentru că nigrosinul, spre deosebire de funingine, se dizolvă în spirt, formînd o soluţie adevărată (nu o suspensie). Această soluţie se menţine, fiind limpede chiar şi după adăugare de apă în spirt, lucru care nu mai este posibil în suspensii.

Dar cu aceasta nu se termină proprietăţile minunate ale „colorantului cremelor negre de ghete" : nigrosinul. Intr-adevăr, să punem o mică parte din ceea ce s-a depus pe fundul vasului cu apă la începutul experienţelor noastre într-o eprubetă şi să o amestecăm cu puţin acid sulfuric concentrat: rezultă nigrosin, solubil în apă.

Acest nigrosin se dizolvă, în parte, dacă adăugăm foarte multă apă, dar din acest moment începe să nu-şi mai merite numele, deoarece dă în apă o culoare albăstruie-cenuşie.

Cititorii amatori-chimişti mai au posibilitatea să mai facă experienţele pe care le indicăm :

1 — Ce se întîmplă cu nigrosinul depus pe fundul vasului cu apă, dacă-l tratăm cu un amestec de hidroxid de sodiu şi hiposulfit de sodiu şi încălzim ?

2 — Ce se întîmplă cu acelaşi depozit de nigrosin, dacă-l fierbem cu praf de zinc şi acid clorhidric ?

LICHIDE CARE NU INGHEAŢĂ

Iarna, cînd frigul se înteţeşte, chimistul-amator poate veni în ajutorul acelora care doresc să menţină umed un obiect, fără a-l vedea transformat într-un bloc de gheaţă. De aceea vom da mai jos reţeta cîtorva lichide „incongelabile". Iată-le :

1 — Amestecaţi o parte apă cu trei părţi alcool denaturat. Astfel, puteţi lua o ceaşcă de apă şi apoi trei ceşti de alcool denaturat. Amestecul este foarte bun, dar are, desigur, dezavantajul că pretinde întrebuinţarea alcoolului.

2 — Preparaţi o soluţie saturată la rece de clorură de calciu. Aceasta se găseşte uşor şi nu e scumpă. Pentru a

prepara o „soluție saturată la rece", procedați în felul următor: puneți apă într-un vas și adăugați, puțin cîte puțin, clorură de calciu, avînd grijă de fiecare dată să dizolvați toată clorura. Operația aceasta se va face la temperatura camerei. În clipa în care, adăugînd încă puțină clorură de calciu, aceasta nu se mai poate dizolva în apă, ați obținut soluția saturată.

3 — Preparați la fel ca mai sus o soluție saturată la rece de clorură de magneziu. Această substanță se găsește de vînzare la drogherii, de obicei sub formă de cristale prismatice, incolore.

4 — Amestecați apă cu un volum egal de glicerină. Acest amestec este ideal, dar necesită glicerină.

În mod practic, pentru întrebuințări curente, folosiți rețetele 2 și 3, care dau rezultate foarte bune ca „lichide incongelabile".

DOPURI NOI ȘI VECHI

O problemă care este adeseori pusă chimistului amator, mai ales toamna cînd gospodinele pregătesc conservele, este „cum facem pentru a reîmprospăta dopurile?" Rezolvarea este simplă.

Dopurile vechi se opăresc cu apă fierbinte, apoi se lasă să stea în aceeași apă timp de o zi. După aceea se spală bine cu apă curată și se înmoaie într-o soluție de acid clorhidric diluat, unde sînt lăsate să stea cîteva ore. Pentru a alcătui soluția acidă, amestecați 15 părți de apă cu o parte de acid clorhidric. După baia de acid, dopurile se spală din nou cu apă multă și se pun la uscat în aer liber.

În ce privește modul de întrebuințare a dopurilor de plută, el este foarte simplu. Înainte de a le utiliza, dopurile se înmoaie în apă fierbinte și se aplică la sticlă încă umede și calde.

Cîteodată, cînd sticla este plină cu lac, clei sau altă substanță lipicioasă, se poate întîmpla ca dopul să adere atît de puternic, încît să nu mai poată fi scos. Pentru a preîntîmpina lipirea dopului, el trebuie înmuiat (înainte de aplicarea la sticlă) în ulei sau ceară topită. Aceasta vă va ajuta mai tîrziu să desfundați sticla cu ușurință.

DOPURI REZISTENTE LA ACIZI

In sfîrșit, să spunem cîteva cuvinte și despre dopurile pentru sticlele care cuprind substanțe chimice caustice (arzătoare) și acizi.

Dopurile se vor usca și se vor tăia așa ca să aibă capetele perfect plane. Apoi încălziți 250 cm³ de apă cu 30 cm³ de glicerină, pînă cînd glicerina s-a dizolvat și s-a amestecat bine cu apa. Dopurile vor fi păstrate în acest lichid timp de 15 min. După aceea se clătesc și se lasă să se usuce. Abia pe urmă se înmoaie într-un amestec de 4 părți de parafină și o parte de vaselină topită.

CHIT PENTRU CRĂPĂTURILE DIN PARCHET

Crăpăturile din parchet pot constitui adeseori adevărate „cuiburi" pentru insecte. Aspectul lor este, de asemenea, de obicei foarte neplăcut. Pentru a le astupa, ne putem confecționa un chit după rețeta următoare :

Topim împreună : ceară galbenă 70 g, rășină pulverizată 40 g, seu de oaie 40 g, apoi adăugăm 60 g alb de Spania și 15 g ocru galben.

Chitul se toarnă cît mai este cald și păstos în crăpăturile de astupat. Lăsăm cîteva ore să se întărească. Apoi răzuim tot ce este de prisos.

Sub denumirea de „lemn plastic" se înțelege un fel de pastă care servește la astuparea cavităților sau crăpăturilor din obiectele de lemn (mobile, parchet etc.) și care, după uscare, se poate lucra și lustrui la fel ca lemnul.

Acest produs se poate prepara cu ușurință în casa oricărui chimist amator. El este construit din acetonă comercială 55 de părți, celuloid 15 părți, rumeguș fin de lemn 30 de părți.

Pentru a-l prepara este suficient să dizolvați, în prealabil, celuloidul în acetonă. Celuloidul poate fi procurat cu ușurință, curățind (răzuind) filme vechi de cinematograf de stratul sensibil, după înmuierea lor în apă fierbinte.

Dizolvarea celuloidului în acetonă se face destul de încet și numai după o macerație prelungită. Este bine ca, în tot timpul dizolvării, să se țină acetona cu celuloidul (tăiat mărunt) într-un vas ermetic închis, din cauza volatilizării acetonei, a cărei temperatură de fierbere este de 56 °C.

După dizolvarea completă a celuloidului, adăugați, amestecînd mereu, cantitatea de rumeguș de lemn indicată.

Cutia care conține amestecul de lemn plastic trebuie închisă și ea ermetic; dacă totuși pasta a devenit prea tare și nu mai putem lucra cu ea, adăugați încă puțină acetonă.

PREPARAREA ȘI ÎNTREBUINȚAREA SOLUȚIEI SULFOCALCICE

Soluția sulfocalcică se întrebuințează în special pentru combaterea păduchilor țestoși. Ei atacă scoarța pomilor roditori, prezentîndu-se sub diferite forme: pe prun sub aspect de nasture rotund, pe meri ca o virgulă, iar pe peri sub formă de solzi.

Stropirea pomilor cu soluţia aceasta se face primăvara, înainte de desfacerea mugurilor. Soluţia se prepară din sulf, var şi apă. Iată cum se procedează.

Se sting într-un ceaun 150 g de var cu o mică cantitate de apă. Cînd varul începe să fiarbă se adaugă, amestecînd continuu şi în mici porţiuni, 280 g de sulf. După aceasta se adaugă în ceaun un litru de apă şi se amestecă mereu ; în timpul acesta adăugăm mereu cîte puţină apă, pentru ca lichidul să nu se îngroaşe prea mult. Se fierbe lichidul o oră şi jumătate, pînă ce capătă o culoare ruginie şi nu mai miroase a ouă clocite. Atunci se ia vasul de pe foc şi lichidul se toarnă într-un alt vas mai mare, în care se află 8 litri de apă, cu care se amestecă bine. După răcire, soluţia poate fi folosită pentru stropirea pomilor.

Dacă pomii vor fi stropiţi cu pulverizatorul, atunci soluţia trebuie mai înainte strecurată printr-o pînză. Stropirea se face în aşa fel, încît pomii să fie scăldaţi de o ploaie deasă de la vîrf pînă la rădăcină, pentru ca după terminarea operaţiei coaja lor să aibă o culoare cenuşiu-gălbuie.

După stropire, pulverizatorul va fi bine spălat cu apă, pentru că soluţia atacă piesele de aramă.

UN TAMPON PENTRU ŞTAMPILE

Tampoanele pentru ştampile se pot confecţiona cu cea mai mare uşurinţă. Luaţi două bucăţi de pînză groasă, puneţi-le una peste alta într-o cutie plată de metal. Între aceste pînze vom unge un strat de cerneală.

Cerneala pentru tampoane are următoarea compoziţie : apă 12 g, glicerină 30 g, gumă arabică 15 g.

După ce guma arabică s-a dizolvat şi amestecul s-a omogenizat, adăugăm 5—6 g dintr-o materie colorantă : negru de anilină, albastru de Berlin, roşu sau violet de anilină, după culoarea dorită.

Amestecăm apoi foarte bine şi cerneala e gata de folosit.

HÎRTIE DE CALC

Hîrtia de calc se prepară prin procedee speciale și destul de complicate, în fabricile de hîrtie. Este totuși destul de ușor să ne preparăm singuri, din hîrtie obișnuită, o hîrtie asemănătoare cu cea de calc. Hîrtia preparată de noi va putea fi utilizată în aceleași scopuri pentru care se folosește calcul.

Amestecați părți egale de ulei de in, arahidă sau altele, pe de o parte, și esență de terebentină, pe de altă parte. Faceți un mic tampon din vată sau din flanelă, pe care-l îmbibați în acest amestec. Frecați cu tamponul, uniform, hîrtia pe care vreți să o faceți semitransparentă.

De preferință, trebuie aleasă o hîrtie albă, subțire și de bună calitate. Lăsați-o apoi să se usuce la umbră, ferită de praf.

Dacă preparați mai multe foi, puneți-le unele peste altele, după ce le-ați frecat. Aceasta va permite o repartizare egală a amestecului uleios. După aceea le despărțiți, pentru ca să se poată usca.

IMPERMEABILIZARE

Și acum, vă vom arăta cîteva procedee pentru a impermeabiliza diferite obiecte.

Inainte de a fi impermeabilizată, prin oricare din metodele de mai jos, orice pînză se spală cu apă fierbinte, săpun și sodă.

Impermeabilizarea pînzeturilor. Se folosește următoarea soluție, care se întinde caldă, cu pensula, pe ambele fețe ale țesăturii ce trebuie să fie impregnată. Soluția se prepară din 10 părți de clei alb, 10 părți de glicerină și 50 de părți de apă. După ce pînza a fost pensulată cu acest amestec și s-a uscat, se afundă și se lasă mai mult timp într-o soluție preparată din 10 părți de aldehidă formică 40%, amestecată

cu 90 de părți apă. După cel puțin 10 ore de ședere în această soluție, pînza se scoate și se usucă.

Impermeabilizarea pînzei. O rețetă practică, mai simplă, ce dă totuși rezultate mulțumitoare, este înmuierea pînzei în următorul amestec:

Gelatină	50 g;
Săpun	50 g;
Piatră acră	70 g;
Apă fiartă	1,7 litri

sau, proporțional, mai puțin sau mai mult.

Impermeabilizarea pînzei de cort. Formula de mai jos se pare că dă rezultate foarte bune. Se dizolvă alaun fărîmițat 1 kg în 12 litri de apă caldă.

Se amestecă apoi cu o soluție formată din 50 g de sodă cristalizată în 2 litri de apă caldă.

După răcirea lichidului se adaugă 1 kg de acetat de plumb și 8 litri de apă caldă.

Se agită bine și se lasă să se depună precipitatul format. După 24 de ore se decantează, iar în lichidul limpede se introduc pînzele ce trebuie impermeabilizate. După o zi și o noapte (24 de ore) se scot pînzele, se scurg și se calcă cu un fier cald, pentru a fixa pe fibre acetatul de aluminiu format.

Impermeabilizarea pînzei de cort. Iată o altă rețetă simplă. Se ține pînza timp de 24 de ore în următoarea soluție:

Apă	10 litri;
Sulfat de zinc	25 g;
Sodă	75 g;
Acid tartric	3 g.

După aceea se scoate și se pune la uscat. Rezultatele sînt mai slabe ca la rețeta precedentă, însă la nevoie se poate întrebuința și aceasta.

Impermeabilizarea încălțămintei. Amestecați 10 g de seu cu 30 g de grăsime de porc. Dizolvați în acest amestec 15 g de ceară galbenă, tăiată în bucățele, ținînd totul la un foc slab. Luați apoi de la foc și adăugați amestecului 15 g de untdelemn și, la urmă, 15 g de ulei de terebentină. Uscați

bine încălţămintea, ţinînd-o aproape de sobă. Apoi aplicaţi amestecul pe tălpi şi pe pielea tălpii, aşa ca să pătrundă bine în toţi porii.

Tot impermeabilizarea ghetelor. Se iau : 50 g de ulei de in fiert, 50 g de grăsime de oaie, 10 g de ceară de albine curată, 6 g de răşină. Se topesc toate încet, la un foc slab. După ce ghetele au fost bine curăţate, se ung cu acest amestec.

Tot pentru impermeabilizarea ghetelor putem folosi următoarea reţetă. Se pune într-o sticlă benzină şi parafină tăiată subţire, pînă se dizolvă. Cînd dizolvarea s-a făcut în întregime, ungem pielea, cusăturile şi tălpile ghetelor.

Impermeabilizarea lemnului. Pentru a păstra lucrurile alterabile la adăpost de umezeală, este nevoie de cutii de lemn impermeabile.

Pentru a obţine impermeabilizarea cutiei de lemn, se ung suprafeţele interioare ale cutiei cu o soluţie de 50 g de parafină în 300 g de eter de petrol. Se acoperă apoi cu o pînză subţire şi se trece pe deasupra cu fierul de călcat.

FABRICAŢI-VĂ O OGLINDĂ

La oglinzi se face o deosebire între cele de metal şi cele de sticlă. Oglinzile de metal, folosite în sport, nu prezintă primejdia spargerii, dar sînt foarte uşor deformabile. Cele mai multe oglinzi se fac din sticlă, care are pe spatele ei un strat subţire de amalgam (amestec de mercur cu cositor) sau de argint. Pe acest strat lumina este reflectată.

Fabricarea oglinzilor de amalgam este cunoscută încă din secolul al XI-lea, în timp ce oglinda de argint a fost introdusă pentru prima oară de Drayton, în anul 1843. Astăzi se fabrică oglinzi de argint (adică oglinzi din sticlă argintată pe o parte), pentru că în timpul fabricaţiei acestea nu pot da naştere nici unor intoxicaţii, cum se întîmplă la oglinzile de amalgam cu vaporii mercurului. De asemenea, ele au avantajul că nu dau vapori primejdioşi în odaie, durează mai mult şi reflectă de două ori mai bine lumina decît oglinda de amalgam.

Iată cum se fabrică o oglindă de argint. Îndepărtăm cu grijă gelatina de pe o placă veche de fotografiat, cu apă caldă, spălăm de mai multe ori, frecăm bine placa pe ambele părți cu carbonat de sodiu, clătim cu multă apă de robinet (apucați întotdeauna plăcile de margine!), vărsăm apă distilată peste placă și o sprijinim apoi de o carte sau de alt obiect. Plăcile trebuie să fie absolut curate și neutre, altfel argintul „nu prinde". De asemenea se vor „arginta" imediat după curățire.

Pentru aceasta, amestecăm următoarele două lichide:

a) 4 g de azotat de argint se dizolvă în cantitatea necesară de amoniac, se adaugă 1 g de sulfat de amoniu și 350 g de apă distilată.

b) 1,2 g de glucoză pură se dizolvă în 350 g de apă distilată și se adaugă 3 g de hidroxid de potasiu solid pur (KOH), scuturîndu-se pînă la completa dizolvare.

Placa de sticlă se va pune în atingere cu amestecul celor două lichide, pe o parte. În același timp și pereții vaselor care conțin amestecul primesc o frumoasă strălucire argintie, căci și aici s-a depus argintul.

Sînt mai multe duzini de rețete diferite pentru fabricarea unei oglinzi de argint. În toate aceste procese de argintare, glucoza, lactoza sau alte substanțe asemănătoare reduc o soluție amoniacală de azotat de argint în argint curat. Stratul de argint se poate îndepărta ușor din locurile unde nu este necesar, cu ajutorul acidului azotic.

PRODUSE PENTRU CURĂȚIREA ȘI LUSTRUIREA METALELOR

Pentru a curăți și lustrui metalele se pot întrebuința mai multe grupuri de substanțe chimice.

Mai întîi, menționăm dizolvanții materiilor grase: alcoolul, săpunul, soluțiile de carbonat de sodiu sau de potasiu, benzina. Piesele mari de mașini se curăță foarte bine înmuindu-le într-o baie de 15% carbonat de sodiu, încălzit aproape la fierbere. Dar această baie — atenție! — atacă

piesele de bronz și de alamă, care nu trebuie ținute într-însa decît foarte puțină vreme. Piesele mici se curăță cu benzină.

Un al doilea grup de substanțe utilizate sînt abrazivii, care sînt mai mult sau mai puțin grosolani și care zgîrie suprafața metalului, subțiindu-l deci. Abrazivii grosolani sînt nisipul, cărămida pisată, sticla pisată, emerii, corindonul, carborundul. Abrazivii fini sînt considerați piatra ponce în praf, argila uscată și pisată, pămîntul de infuzorii. Există și abrazivi moi, ca răzătura de lemn, grafitul, miniul de plumb, talcul etc.

În sfîrșit, un al treilea grup de substanțe utilizate pentru curățirea și lustruirea metalelor sînt mordanții.

Acizii și bazele atacă metalul. De aceea ele nu trebuie folosite decît cu precauție. Piesele de metal puțin delicate sînt decapate (curățate de rugină, murdărie etc.) în băi de acid sulfuric, acid clorhidric sau acid azotic, la care s-au adăugat de obicei de 8 pînă la 10 ori volumul lor de apă. Acidul oxalic și băile calde de sodă și potasă atacă cuprul, bronzul, alama, zincul și cositorul.

Se pot alcătui paste sau amestecuri formate dintr-un abraziv și un dizolvant sau un mordant. În acest fel se obțin produse foarte active. Atenție, însă ! Pe lîngă metale, ele au inconvenientul de a ataca și roade și pielea celui care se servește de ele !

Dăm în continuare cîteva formule de paste pentru curățitul și lustruitul metalelor.

Lichide pentru curățitul cuprului :

Talc	70 g ;
Acid oxalic	20 g ;
Apă	400 g.

O altă rețetă, ceva mai complicată, este formată din următoarele substanțe :

Pămînt fin	40 g ;
Esență de terebentină .	50 g ;
Alcool 90°	125 g ;
Ulei	15 g ;
Apă	1 000 g.

Pastă pentru scoaterea ruginei :

Iată o pastă cu o eficacitate foarte bună :

Nisip silicios foarte fin .	40 g ;
Piatră ponce, în praf . .	40 g ;
Tripoli	40 g ;
Carbonat de calciu . .	40 g ;
Parafină	10 g ;
Ulei mineral	100 g.

Topiţi parafina, vărsaţi-o în ulei şi amestecaţi apoi cu pulberile bine pisate.

PASTA PENTRU CURĂŢIREA METALELOR LUSTRUITE

Topiţi pe un foc foarte moale, fără a fierbe, următoarele :

Săpun (în bucăţi mici) . .	150 g ;
Carbonat de calciu . . .	20 g ;
Oxid de fier (Fe_2O_3) . . .	10 g ;
Tartrat de potasiu	10 g ;
Carbonat de magneziu . .	10 g ;
Apă	100 g.

Argintăria se curăţă cu oxid de fier în praf foarte fin sau cu tripoli foarte fin, diluate în alcool. Oxidul de fier se poate prepara calcinînd într-un creuzet 100 g de sulfat feros cu 300 g de clorură de sodiu şi spălînd bine ceea ce rămîne.

PENTRU CA FERESTRELE SĂ NU INGHEŢE IARNA...

...ungeţi-le cu un tampon de vată pe care l-aţi înmuiat în următorul amestec :

Apă	45 de părţi ;
Alcool	45 de părţi ;
Glicerină	10 părţi.

O altă soluţie utilizabilă în acelaşi scop se poate alcătui din:

Clorură de sodiu	1 parte;
Alcool	4 părţi;
Apă	5 părţi.

CREIOANE GRASE

Creioanele grase sînt întrebuinţate la scrierea pe sticlă. Cînd ceea ce am scris nu mai este util, dîra lăsată se poate şterge uşor.

Topiţi mai întîi seu de vacă (4,5 părţi), apoi adăugaţi, în bucăţele, ceară albă de albine (4 părţi). Cînd totul s-a topit, adăugaţi carmin (5 părţi) şi lăsaţi să se răcească, pînă cînd se întăreşte.

Veţi obţine o masă ceroasă, care se păstrează cel mai bine în foiţă de staniol.

IGNIFUGAREA LEMNULUI

De multe ori trebuie să construim din lemn diferite magazii, coteţe, garduri, cabane etc. Lemnul este un material cu care se lucrează foarte uşor, dar are şi unele defecte, printre care faptul că se aprinde destul de lesne.

Din fericire, chimia poate veni şi aici în ajutorul nostru, punîndu-ne la dispoziţie unele produse care fac ca lemnul să devină greu inflamabil, după ce a fost impregnat cu ele. În loc să ardă în flăcări mari, el mocneşte încetişor, şi aceasta dă timp suficient pentru ca eventualul incendiu să fie evitat.

Putem face ca lemnul să devină greu de aprins şi de ars, ţinîndu-l mai multe zile scufundat în anumite soluţii concentrate. Lemnul trebuie să fie bine uscat în clipa cînd este în-

muiat și lichidul poate fi cît de cald ; se recomandă chiar să ajungă pînă la 80 °C.

Printre substanțele recomandate ca fiind foarte eficace sînt fosfatul de amoniu, fosfatul bazic de amoniu și de zinc și fosfatul de amoniu și de magneziu.

Se pot întrebuința de asemenea soluții calde de silicat de sodiu (jumătate diluate cu apă).

Un alt procedeu pentru a face ca lemnul să ardă greu este să-l ungem cu anumite soluții (trebuie știut însă că impregnarea sa, după metoda arătată mai sus, reprezintă un tratament mult mai bun).

Lemnul poate fi uns cu pensula cu soluția următoare :

Dextrină albă solubilă . .	1,500 g ;
Glicerină 28°	1,900 g ;
Sulfat de aluminiu . . .	0,100 g.

Iată acum o altă rețetă recomandată :

Apă	1 000 cm³ ;
Amoniac	100 cm³ ;
Acid boric	50 g ;
Borax	25 g.

CE ESTE PIATRA DE RAS ?

Ați văzut, desigur, în vitrinele drogheriilor — sau poate chiar ați întrebuințat-o — așa-numita „piatră de ras“. Este vorba de bastonașe, creioane sau cilindri albi, care nu reprezintă altceva decît bucăți de alaun topit în care s-au adăugat cantități foarte mici de glicerină, apă, uneori mentol etc. Pentru întrebuințare, ele se înmoaie în apă și apoi se plimbă deasupra locului proaspăt bărbierit. Dacă locurile zgîriate sau tăiate se ating cîtva timp cu „piatra de ras“, sîngerarea încetează în scurtă vreme, pentru că alaunul (sau piatra acră) coagulează albuminele din sînge, ca și alte feluri de albumine.

Piatra de ras vă poate pune la dispoziţie cîteva experienţe interesante. Dizolvaţi o bucată de piatră de ras în apă caldă şi lăsaţi apa să se evapore încetul cu încetul. La sfîrşit, veţi observa pe fundul vasului (de preferinţă o capsulă de sticlă) nişte cristale. Sînt cristalele de alaun.

Luaţi o fărîmiţă de piatră de ras şi ţineţi-o într-o flacără de gaz (de preferinţă pe un bastonaş de magnezie). Dacă priviţi flacăra printr-un geam albastru, veţi vedea o culoare roşie, care trădează prezenţa potasiului, unul din componenţii moleculei de alaun. Ştiţi, desigur, că prezenţa anumitor elemente modifică culoarea flăcărilor.

Alaunul, componentul principal al pietrei de ras, are de fapt formula $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

După cum arătam mai sus, piatra acră (alaunul) coagulează albuminele. Iată o experienţă care dovedeşte acest lucru. Spargeţi un ou proaspăt de găină şi separaţi albuşul de gălbenuş. In vasul în care aţi turnat albuşul, adăugaţi o soluţie de alaun sau de piatră de ras şi agitaţi puţin. Veţi vedea că albumina oului se coagulează pe loc, formînd o masă albă. In acelaşi fel se coagulează şi albumina din sînge, atunci cînd apăsăm piatra de ras pe micile zgîrieturi formate în cursul bărbieritului. Această coagulare împiedică sîngerarea ulterioară.

Pentru a întări acţiunea de coagulare şi închidere a rănilor, se adaugă uneori la compoziţia pietrei de ras şi o soluţie 1% de clorură de fier.

XVII CHIMISTUL AMATOR ÎN ATELIER ŞI ÎN LABORATOR

Activitatea practică are o deosebită importanţă pentru tineret. În atelierele de pe lîngă şcoli sau uzine se întîlnesc adeseori unele situaţii în care este nevoie de ajutorul chimistului amator.

În acest capitol vom da unele îndrumări şi reţete care s-ar putea să fie utile în multe ocazii.

CÎTEVA PREPARĂRI

În cele de mai jos, veţi găsi cîteva reţete de preparare ale unora din substanţele chimice. Vom începe cu . . .

Acetanilida. Se obţine prin acţiunea anhidridei acetice în prezenţa acetatului de sodiu anhidru asupra anilinei. Pentru aceasta se prepară o soluţie, dizolvînd la cald 2,5 g de acetat de sodiu anhidru, într-un amestec de 10 g de acid acetic glacial şi 11 g de anhidridă acetică. După ce amestecul s-a răcit, se adaugă, agitînd continuu, 9 g de anilină. Reacţia se produce rapid, cu degajare de căldură. Se încălzeşte atunci balonul încă o jumătate de oră şi lichidul, încă fierbinte, se toarnă într-un vas ce cuprinde 500 cm^3 de apă rece, uşor acidulată cu acid clorhidric, pentru a dizolva urmele de anilină neintrată în reacţie. Se depun cristale lamelare, lucioase de acetanilidă.

Acetanilida se mai poate prepara şi prin acţiunea directă a acidului acetic asupra anilinei. Apa formată trebuie însă

eliminată în timpul reacției. Pentru aceasta se pun într-un balon, prevăzut cu un tub vertical drept refrigerent cu aer, 10 g de anilină și 10 g de acid acetic glacial. Se încălzește apoi balonul și încălzirea trebuie astfel condusă, încît apa formată să fie eliminată sub formă de vapori. Cînd reacția este terminată, se toarnă produsul balonului într-un litru și jumătate de apă rece, iar precipitatul format se spală cu apă ușor acidulată.

Acetatul de aluminiu $(CH_3COO)_3Al$. Se tratează o soluție de acetat neutru de plumb cu o soluție de sulfat de aluminiu. Se evaporă lichidul pînă la jumătate, se filtrează și apoi se lasă să cristalizeze.

Acetat de amoniu CH_3COONH_4. Se trece un curent de amoniac uscat printr-o soluție de acid acetic. O altă metodă :

Se amestecă o soluție de hidroxid de amoniu (amoniac dizolvat în apă) cu o soluție de acid acetic. Se obține o soluție de acetat de amoniu.

Acetat de potasiu CH_3COOK. Se tratează acidul acetic diluat cu carbonat de potasiu și se evaporă lichidul obținut pînă cînd nu se mai degajă vapori de apă. Se lasă după aceea să se cristalizeze. Se obține acetatul de potasiu.

Acetat de sodiu CH_3COONa. Se tratează acidul acetic diluat cu carbonat de sodiu. Lichidul se evaporă pînă cînd nu se mai degajă vapori de apă. Se lasă apoi să se cristalizeze.

Acetat neutru de cupru $(CH_3COO)_2Cu$. Se tratează o soluție caldă de sulfat de cupru (piatră vînătă) cu o soluție caldă de acetat de sodiu. Prin răcire se depun cristale albastre-verzui de acetat neutru de cupru.

Acetat neutru de plumb (sarea lui Saturn) $(CH_3COO_2)Pb$. Se tratează acidul acetic cu oxid de plumb. Soluția obținută se filtrează, se evaporă pînă la jumătate și se lasă să se cristalizeze.

Acid benzoic. Acidul benzoic se prepară prin oxidarea toluenului, în felul următor. Intr-un balon de sticlă se face un amestec la cald, format din 14 g de acid acetic și 600 g de apă, la care se adaugă, încetul cu încetul, 20 g de permanganat de potasiu fin pulverizat. Separat, se face un amestec format din 10 g de toluen și 30 g de carbonat de calciu. Se introduc apoi mici porțiuni din amestecul de toluen și carbonat de potasiu în lichidul ce conține acidul acetic și permanganatul de potasiu.

Carbonatul de calciu (creta) are rolul de a oferi toluenului o suprafaţă cît mai mare de contact cu agentul de oxidare. Se încălzeşte apoi timp de trei ore balonul ce cuprinde substanţele, adaptîndu-i şi un refrigerent vertical. În lipsa acestuia, se poate folosi un tub de sticlă lung de cel puţin 1 m.

Cînd reacţia s-a terminat — fapt ce poate fi semnalat de schimbarea culorii permanganatului de potasiu — se filtrează soluţia fierbinte. Pe filtru rămîne acetatul de mangan, iar în filtrat trece benzoatul de calciu.

Pentru a căpăta acidul benzoic, se acidulează soluţia cu acid sulfuric, acidul benzoic depunîndu-se încetul cu încetul sub formă de cristale.

Amoniacul NH_3. Amestecăm bine într-un mojar de porţelan 20 g de clorură de amoniu (NH_4Cl) cu 30 g de hidroxid de calciu (var stins). Introducem acest amestec într-un balon de 100 cm³ şi dizolvăm amestecul în puţină apă (cam 25 cm³). Îl încălzim apoi, pentru ca dezvoltarea de amoniac să se producă cît mai repede. Pentru prinderea gazului, adaptăm la gura balonului un tub de curgere. De acolo gazul e trecut, pentru uscare, într-un alt flacon, peste bucăţi de var nestins.

Anhidridă acetică. Substanţa aceasta se obţine prin deshidratarea acetatului de sodiu. Pentru aceasta se încălzeşte acetatul de sodiu într-o capsulă de fier. Mai întîi sarea se dizolvă în apa sa de cristalizare, pe care o pierde apoi la 120°. Încălzind mai departe, la 300°, sarea se topeşte din nou. Masa obţinută e lăsată să se răcească în exicator. Căpătăm astfel o masă poroasă, cristalină.

Într-un balon cu fund rotund, prevăzut cu un refrigerent vertical, care poate fi un simplu tub de 1 m, se introduc 20 g de acetat de sodiu anhidru pulverizat, preparat ca mai sus, şi apoi, picătură cu picătură, agitînd continuu, 12 g de clorură de acetil. Se agită bine conţinutul balonului cu o baghetă de sticlă şi apoi se încălzeşte pînă ce toată clorura a intrat în reacţie. Se supune apoi produsul unei dilatări fracţionate, încălzind după aceea balonul la 160—180°. Produsului, care conţine urme de clorură de acetil, i se adaugă 3 g de acetat de sodiu anhidru şi se supune apoi unei noi distilări fracţionate, reţinîndu-se de astă dată fracţiunea cuprinsă între 130 şi 140°.

Azotatul de amoniu NH_4NO_3. Într-un balon se pun 20 g de clorură de amoniu solidă, peste care se toarnă 40 cm³ de acid azotic diluat (60%). Se încălzește apoi ușor și puțin balonul. Se degajă acidul clorhidric, care poate fi condus într-un pahar cu apă distilată, unde se dizolvă și formează o soluție de acid clorhidric. Cînd nu se mai degajă gaz, în balon rămîne o soluție de azotat de amoniu, care, filtrată și răcită, depune cristale de azotat de amoniu.

Azotatul de sodiu $NaNO_3$. Într-un balon de 250 cm³ se pun 50 cm³ de acid azotic concentrat, peste care se toarnă 50 cm³ de apă distilată. Se amestecă lichidele, apoi se adaugă puțin cîte puțin bicarbonat de sodiu, pînă cînd nu se mai degajă bioxid de carbon. Se filtrează soluția, apoi se evaporă lichidul la jumătate, pe un foc moderat și se lasă să cristalizeze.

Bisulfit de sodiu $HNaSO_3$. Trecem un curent de bioxid de sulf (provenit din acțiunea acidului sulfuric asupra cuprului, după cum se descrie la prepararea sulfatului de cupru) printr-o soluție concentrată de hidroxid de sodiu, pe care o saturăm cu SO_2. Se obține astfel o soluție de bisulfit de sodiu, pe care îl vom lăsa să cristalizeze.

Bioxidul de sulf SO_2. Într-un borcan de sticlă, avînd o capacitate de 250 cm³, se pun 20 g de bisulfit de sodiu sau sulfit de sodiu, amestecat cu puțină apă. Se astupă balonul cu un dop, prin care trece o pîlnie de separație (un balonaș cu robinet) și un tub de culegere. În pîlnie se toarnă 20 g de acid sulfuric concentrat și 20 g de apă, adică în total 40 g. (Amestecul se face cu atenție, turnînd acidul puțin cîte puțin în apă.)

Dînd drumul acidului picătură cu picătură peste sulfit sau bisulfit, ia naștere bioxidul de sulf, care este prins cu ajutorul tubului de culegere. Bioxidul se spală și se usucă trecîndu-l printr-un vas cu acid sulfuric concentrat.

Prepararea aceasta nu trebuie făcută decît de cei ce au mai lucrat chimie și cunosc manipularea diferitelor substanțe. Ea se face cu fereastra deschisă sau în aer liber.

Apa oxigenată H_2O_2. Într-un pahar înconjurat de gheață punem aproximativ 200 cm³ de apă distilată și 20 g acid clorhidric concentrat. Pulverizăm apoi într-un mojar 10 g de peroxid de bariu (BaO_2), pe care-l umezim cu apă distilată pentru a alcătui o pastă, apoi un lichid limpede. Vărsăm puțin cîte puțin acest peroxid de bariu (BaO_2) în acid, agi-

tînd mereu. Peroxidul se dizolvă, dînd apa oxigenată și clorura de bariu.

Apa oxigenată pe care am obținut-o din această primă operație este însă diluată într-o foarte mare cantitate de apă. Pentru a mări proporția de apă oxigenată, vărsăm picătură cu picătură în lichid acid sulfuric, care precipită barita și regenerează acidul clorhidric. Filtrăm apoi și putem reîncepe să turnăm în lichid o nouă cantitate de bioxid de bariu pulverizat și umezit cu apă.

Descompunera apei oxigenate. Dacă lăsați apa oxigenată (H_2O_2) într-o sticlă, ea se descompune, eliminînd oxigen și lăsînd în vas apa obișnuită. Acest proces durează însă destul de mult: cîteva zile, uneori chiar săptămîni.

Putem accelera mult acest proces, în vederea obținerii oxigenului, dacă folosim un catalizator.

Să adăugăm peste apa oxigenată din vas puțin bioxid de mangan. Oxigenul începe să se degaje puternic. Dovada? Aprindem un chibrit, apoi îl stingem, așa ca să rămînă doar un vîrf roșu. Îl introducem în vas sau în eprubetă: chibritul se reaprinde și arde cu o flacără strălucitoare.

Dacă ținem cu un clește în gura eprubetei o bucată mică de sulf aprins, aceasta arde repede cu o lumină strălucitoare, foarte frumoasă, datorită oxigenului.

Bioxidul de mangan a acționat ca un catalizator, accelerînd reacția de descompunere a apei oxigenate în oxigen și apă.

Borax $Na_2B_4O_7$. Se pisează și se amestecă bine 3 g de acid boric cu 1 g de hidroxid de sodiu ($NaOH$). Se pune acest amestec într-o capsulă și se încălzește. La început se aud un fel de sfîrîieli, apoi conținutul capsulei devine elastic. Lăsînd capsula mai departe pe foc, se observă cum la fundul ei apare un corp sfărîmicios și alb. Acesta este boraxul. Operația se termină atunci cînd conținutul elastic a dispărut. Acest borax este necristalizat. Ca să-l avem cristalizat, îl dizolvăm în apă caldă și apoi îl lăsăm să cristalizeze singur.

Bromură feroasă $FeBr_2$. Se amestecă 5 g de pilitură de fier cu 100 cm^3 de apă distilată în care am dizolvat 15 g de brom. Se formează bromura feroasă.

Citratul de fier amoniacal. Se dizolvă 100 de părți de clorură ferică $FeCl_3$ în 3 500 de părți de apă distilată, iar pe de altă parte 100 de părți de hidroxid de amoniu (NH_4OH) în

900 părţi de apă distilată. Se varsă încet soluţia de clorură ferică în cea de amoniac, agitînd necontenit. Amestecul final trebuie să aibă o reacţie alcalină. Se lasă în repaus pentru ca să se depună precipitatul de hidroxid feric ($Fe(OH)_3$). Se decantează lichidul şi se spală precipitatul prin decantări repetate, pînă ce apele de spălare acidulate cu acid azotic nu se mai tulbură la tratare cu o soluţie de 5% azotat de argint ($AgNO_3$).

Hidroxidul feric gelatinos obţinut se culege pe o pînză şi se stoarce pentru a îndepărta apa pe cît este posibil. Precipitatul se dizolvă încă umed într-o soluţie caldă de 35 de părţi de acid citric în 75 de părţi de apă distilată. Se filtrează şi se adaugă amoniac (NH_3) pînă la reacţia alcalină (nu aşteptăm pînă la schimbarea culorii, căci acest procedeu este nesigur).

Cine doreşte să aibă citrat de fier amoniacal în stare solidă n-are decît să evapore soluţia pe baia de apă pînă capătă consistenţa mierii. După aceea o va întinde pe plăci de sticlă şi o va usca la temperatura de 40—50°. Citratul de fier amoniacal se conservă în vase bine închise şi ferite de lumină şi de umezeală.

Clorură de bariu $BaCl_2$. Tratăm sulfura de bariu solidă cu o soluţie de acid clorhidric (HCl); se degajă hidrogen sulfurat (H_2S), iar în soluţie rămîne clorura de bariu. Se va lucra la nişă, sau în aer liber.

Clorura de var ($CaOCl_2$). Pentru a prepara o cantitate mică de clorură de var necesară unei experienţe, procedăm astfel. Într-o eprubetă punem clorat de potasiu şi acid clorhidric, o astupăm cu un dop prin care trece un tub de sticlă. Tubul îl introducem într-o eprubetă aşezată orizontal faţă de prima. Înainte de a introduce tubul prin care vine clorul, mînjim pereţii interiori ai eprubetei cu var stins. Clorul degajat din prima eprubetă se combină cu varul, formînd clorura de var.

Clorura de amoniu $NHCl$. Clorura de amoniu sau ţipirigul se prepară foarte uşor. Într-un balon de sticlă punem 50 cm³ de acid clorhidric, peste care turnăm puţin cîte puţin, agitînd balonul, o soluţie de amoniac (hidroxid de amoniu). În balon se formează un „fum“ alb, iar temperatura amestecului creşte. Scuturăm balonul, pentru ca fumul alb format din

clorură de amoniu să se dizolve în lichid. Adăugăm amoniac pînă cînd nu se mai formează fum alb. Inseamnă că în acest moment tot acidul clorhidric a fost neutralizat. Pe un foc liniștit, evaporăm un sfert din lichid, îl turnăm apoi într-un castron cu gura largă și-l lăsăm să cristalizeze. Se formează o masă fibroasă de cristale albe de clorură de amoniu. Acestea se păstrează într-un borcan bine astupat.

Ceruza. Intr-un pahar Berzelius de 250 cm^3 se pun 100 g de acid acetic și 7 g de glicerină. Se încălzește puțin această soluție, apoi se pune în pahar litargă pînă rămîne în exces. Se formează acetatul triplombic. Se filtrează soluția, iar prin lichidul obținut se trece un curent de bioxid de carbon. Se precipită ceruza, care poate fi separată prin decantare, apoi se usucă. In ceea ce privește soluția rămasă (acetat neutru de plumb+glicerină), este suficient să punem o nouă cantitate de litargă, pentru a se produce acetatul triplombic, ce servește la o nouă operație. Atenţiune, substanță toxică!

Cromatul de potasiu K_2CrO_4. Se dizolvă 5 g de bicromat de potasiu în 10 cm^3 de apă fierbinte. Adăugăm la această soluție carbonat de potasiu uscat, pînă ce nu se mai dezvoltă bioxid de carbon. In timpul acesta, soluția își schimbă culoarea din roșu în galben.

Cromat de bariu $BaCrO_4$. Se amestecă o soluție de cromat de potasiu cu o soluție de clorură de bariu. Se formează un precipitat galben de cromat de bariu. Precipitatul se filtrează, apoi se usucă.

Cromat de plumb $PbCrO_4$. Se amestecă o soluție de cromat de potasiu cu o soluție de acetat de plumb. Se formează un precipitat galben de cromat de plumb. Precipitatul se filtrează și apoi se usucă.

Glicerina. Se ia o cantitate mică de osînză și se încălzește cu oxid de plumb și cu apă. Oxidul de plumb se adaugă treptat (în suspensie), pînă cînd toată grăsimea se saponifică (cam 1—2 ore). Se obține un săpun insolubil de plumb. Apa de la suprafață conține glicerină și urme de oxid de plumb. Culegem această apă și trecem un curent de hidroxid sulfurat prin soluție, precipitînd astfel oxidul de plumb în sulfură de plumb insolubilă. Se filtrează, obținîndu-se glicerina diluată cu apă.

Hidrogenul sulfurat H_2S. Se prepară prin punerea în contact a sulfurii de fier sau sulfurii de plumb cu acidul clor-

hidric concentrat. Dat fiind că, pe lîngă mirosul său neplăcut, acest gaz este și toxic, e necesar ca prepararea să se facă în aer liber sau la nișă. Pentru aceleași motive, acidul se toarnă picătură cu picătură peste sulfură ; în acest fel, nu poate lua naștere dintr-o dată o cantitate prea mare de gaz. Prepararea se face de obicei în vase speciale. Ea se poate încerca și într-un balon prevăzut cu o pîlnie cu robinet și cu un tub de culegere. In pîlnie se toarnă acidul clorhidric, care, cu ajutorul robinetului, este lăsat să curgă picătură cu picătură.

Hiposulfit de sodiu. Intr-o soluție saturată de sulfit de sodiu care fierbe, se introduce sulf pulverizat, pînă ce sulful nu se mai dizolvă. Cînd sulful rămîne în exces, se filtrează soluția și se lasă să se cristalizeze.

Iodura feroasă FeI_2. Se adaugă puțin cîte puțin la 5 g de pilitură de fier, 100 g de apă, în care ați amestecat în prealabil 15 g de iod. Tot iodul trece în stare de iodură feroasă și lichidul, colorat la început în brun, devine verde. Filtrăm lichidul, spălăm ceea ce rămîne în filtru cu apă distilată, evaporăm lichidul la trei sferturi și-l lăsăm apoi să cristalizeze la un loc liniștit și călduț.

Iodura de potasiu KI. Facem o soluție de iodură feroasă, apoi o tratăm cu o soluție de carbonat de potasiu. Se precipită carbonatul de fier, care se oxidează rapid în hidroxid feric. Fierbem, filtrăm, evaporăm soluția filtrată, care depune, prin răcire, iodură de potasiu în cristale cubice, incolore, cu miros acru.

Iodura de plumb PbI_2. Intr-o soluție de azotat sau acetat de plumb, se toarnă o soluție de iodură de potasiu. Se formează un precipitat galben de iodură de plumb. Turnăm în amestecul ce conține precipitatul puțin acid azotic și fierbem cîtva timp. Se formează o soluție limpede. Prin răcire, se nasc cristale de iodură de plumb, ce au aspectul unor solzi aurii.

Sulfatul de amoniu $(NH_4)_2SO_4$. Prepararea sulfatului de amoniu este asemănătoare cu a azotatului de amoniu, cu singura diferență că în locul acidului azotic se folosește acidul sulfuric (cu toată prudența care se impune în acest caz !). In aceleași vase se tratează 20 g de clorură de amoniu cu 30 cm^3 de acid sulfuric diluat. In balon rămîne o soluție de sulfat de amoniu, care, evaporată și cristalizată, lasă un reziduu solid de sulfat de amoniu.

Sulfatul de cupru $CuSO_4$. Intr-un balon cu fund rotund se introduc bucăţele de sîrmă de cupru, peste care se toarnă acid sulfuric concentrat şi puţin acid azotic, pentru accelerarea reacţiei. Se încălzeşte balonul cu grijă pe o baie de nisip; se degajă bioxidul de sulf. Soluţia obţinută se evaporă în întregime, iar sulfatul de cupru obţinut se dizolvă în apă. Suprasaturînd soluţia prin încălzire şi apoi lăsînd-o să cristalizeze încet, se depun cristale albastre de sulfat de cupru.

Sulfatul de mangan $MnSO_4$. Se calcinează foarte puternic, la roşu, un amestec de 25 g de bioxid de mangan cu 75 g de sulfat de fier (calaican). Printr-o dublă descompunere se formează sulfat de mangan şi oxid de fier. Amestecînd totul cu apă, sulfatul se dizolvă. Filtrăm şi concentrăm soluţia de culoare roz; ea va da, după un timp destul de lung, prisme clinorombice de sulfat de mangan.

Sulfitul de sodiu Na_2SO_3. Se fierbe o soluţie de bisulfit de sodiu. Soluţia se lasă apoi să cristalizeze, obţinîndu-se astfel sulfitul de sodiu.

Sulfura de bariu BaS. Intr-un creuzet se încălzeşte la roşu un amestec de 50 g de cărbune pisat şi 20 g de sulfat de bariu. Se obţine în acest fel sulfură de bariu amestecată cu excesul de cărbune şi cu puţin sulfat nedescompus. Se tratează această masă cu apă fierbinte, apoi se filtrează soluţia de sulfură de bariu obţinută.

Sulfura de cadmiu CdS. Se pune într-un pahar sau într-un balon cu gîtul larg o soluţie de sulfat de cadmiu. Se toarnă în acest lichid o soluţie de hidrogen sulfurat în apă sau se trece un curent de hidrogen sulfurat prin soluţie. Se formează un precipitat galben. Se filtrează precipitatul, apoi se usucă.

Sulfură de cupru CuS. Se trece un curent de hidrogen sulfurat printr-o soluţie de sulfat de cupru. Se formează un precipitat negru de sulfură de cupru. Se filtrează şi se usucă precipitatul.

Sulfura de plumb PbS. Intr-un capac de cremă de ghete punem la topit o bucată de plumb. Topindu-se uşor, toată murdăria din plumb (oxizi, particule etc.) se strînge la suprafaţă ca o pojghiţă. Plumbul aşa topit îl turnăm într-un al doilea capac curat. In timp ce pojghiţa cu impurităţi rămîne lipită de primul capac, în al doilea capac curge plumbul topit, curat. Dacă separarea de impurităţi nu e perfectă, continuăm încălzirea în al doilea capac şi facem decantarea în al treilea.

Plumbul curat, după ce s-a răcit, îl pilim cu o pilă cu dinţii mari sau, în lipsă, îl tăiem cu cuţitul în bucăţele cît mai mici. În această stare, plumbul este gata de întrebuinţare.

Cîntărim acum, cît mai exact, 5 g de sulf (praf) şi 32 g de plumb, pe care le amestecăm foarte bine. Le punem într-o eprubetă şi le încălzim la o flacără pînă la topirea completă. Agitînd din cînd în cînd eprubeta, amestecăm conţinutul ei. Cînd totul s-a topit, scufundăm eprubeta într-un vas cu apă rece, dinainte preparat. Eprubeta va fi pierdută, căci, fireşte, se sparge. În schimb, vom obţine o masă frumos cristalizată de galenă (sulfură de plumb), care, tăiată în bucăţele, va putea fi folosită la experienţele de chimie sau în aparatele de radio „cu galenă".

Sulfura de zinc ZnS. Se trece un curent de hidrogen sulfurat printr-o soluţie de sulfat de zinc, în care am adăugat puţină soluţie de amoniac. Se formează un precipitat alb de sulfură de zinc. Se filtrează precipitatul şi se usucă.

Tartratul de sodiu. Într-un balon de 250 cm^3 se dizolvă 30 g de acid tartric (sare de lămîie) în 100 cm^3 de apă distilată. Se adaugă treptat bicarbonat de sodiu, pînă cînd nu se mai degajă bioxid de carbon. Se filtrează soluţia, se evaporă lichidul la jumătate, apoi se lasă să se cristalizeze.

Trioxidul de crom CrO_3. Într-un balon dizolvăm 5 g de bicromat de potasiu în 33 cm^3 de apă. Adăugăm, încetul cu încetul, în timp ce amestecăm cu o baghetă de sticlă, 115 g (adică 62,5 cm^3) de acid sulfuric concentrat. Atenţie la manipularea acidului !

Amestecul fierbinte obţinut va fi lăsat să se răcească, acoperit timp de 24 de ore, la un loc ferit de praf şi de zguduituri. După acest timp s-au depus numeroase cristale.

Turnăm acum lichidul într-un alt vas şi culegem cristalele de pe fundul vasului. Cristalele se usucă şi apoi se păstrează în borcane ermetic închise. (Această precauţie este necesară, deoarece cristalele sînt higroscopice, adică trag apa din atmosferă.)

Acizi sau baze ? Măsurarea pH-ului. Luaţi o hîrtie de turnesol şi înmuiaţi-o în oţet : va deveni roşie. Înmuiaţi-o în apa de la spălatul rufelor : va deveni albastră.

Hîrtia de turnesol, dacă se înroşeşte, ne arată că avem de-a face cu un acid, iar dacă se albăstreşte cu o bază.

Dar tu, chimist amator, ce ştii despre acizi şi baze ?

Din cartea de chimie ai aflat cîteva lucruri pe care o să le amintesc acum foarte pe scurt, pentru că nu am intenția să transform cartea într-un manual.

Acizii sînt substanțe compuse, care conțin în moleculă un element comun — hidrogenul — ce poate fi înlocuit cu un metal. În soluție apoasă, hidrogenul se desparte de restul moleculei ; apare astfel un ion de hidrogen și un radical acid negativ. Așadar, acizii se pot defini și ca substanțe care emit în soluție ioni de hidrogen. Dar să ne gîndim puțin ce este un ion de hidrogen ? Un atom căruia i s-a îndepărtat electronul. A rămas, așadar, din atomul de hidrogen, doar un proton. Prin urmare, se mai poate spune că acizii sînt substanțe care în soluție eliberează protoni !

Bazele reprezintă hidroxizii metalelor ; în molecula oricărei baze vom găsi un atom de metal și radicalul —OH, denumit „oxidril" sau „hidroxil".

În afară de hîrtia de turnesol, mai există încă foarte multe alte substanțe, care, prin schimbarea culorii, ne pot arăta dacă o substanță este acidă sau alcalină.

Să cercetăm cîțiva din indicatorii pe care-i poate folosi chimistul amator în laboratorul său.

De la fenolftaleină la varza roșie. Un indicator foarte utilizat în laboratoare este fenolftaleina (în soluție alcoolică). Ea are culoare roză-roșie în medii alcaline și devine incoloră în medii acide sau neutre.

Metil-oranjul, un alt indicator, este galben în medii alcaline, oranj în medii neutre și roșu-portocaliu în medii acide.

Numeroși indicatori pot fi preparați de chimiștii amatori, din materiale la îndemîna oricui. Zeama de varză roșie, de pildă, devine roșie cînd e adăugat la un mediu acid și verzuie cînd se află în mediu bazic. Iată cum preparăm acest indicator. Tocăm cît mai mărunt 50 g de varză roșie și o punem într-un balon. Turnăm deasupra 50 cm³ de alcool. Astupăm balonul și lăsăm să stea totul 24 de ore, agitînd din cînd în cînd. Filtrăm apoi lichidul obținut și-l păstrăm într-o sticluță bine astupată. În mediile neutre, acest indicator de varză roșie are o culoare albastră-verzuie. Soluția preparată nu poate fi păstrată decît cîteva săptămîni.

Multe culori vegetale au aceleași proprietăți indicatoare. Puteți astfel încerca cu vinul roșu sau negru. De altfel, această proprietate a sa poate să vă inspire și o mică sca-

matorie chimică. In acizi, el devine roz, iar în baze verde. Cu cît procentul de alcool al vinului este mai ridicat, cu atîta reacţiile la schimbarea de aciditatea se fac mai slab.

In loc de a se încerca cu lichide, se poate utiliza hîrtie înmuiată în indicatorul respectiv şi apoi uscată la un loc ferit de praf. Se întrebuinţează în acest scop hîrtie de filtru de bună calitate, cu porii fini.

Ce este pH-ul? Putem preciza cît de acidă sau de alcalină este o soluţie? O putem măsura? Desigur. Această măsură se numeşte pH (cu p mic şi H mare). Pe scurt, pH reprezintă gradul de alcalinitate sau de aciditate a soluţiilor. La fel, după cum centimetrul măsoară distanţele, pH-ul măsoară alcalinitatea sau aciditatea.

„Sucul de lămîie" este acid, spunem noi, dar nu precizăm cît de acid este. Dacă însă spunem că pH-ul sucului de lămîie este de 2,3, am dat o măsură precisă acidităţii acestui lichid.

In industria chimică şi alimentară importanţa practică a pH-ului este deosebit de mare.

De pildă, chimiştii au arătat că marmelada capătă consistenţa cea mai mare la un pH de 3,1; la pH 3,2 ea devine semisolidă, la pH 3,3 moale şi la pH 3,4 aproape lichid. La valori ale pH-ului de peste 3,5 nu mai apare nici o gelificare. Invers, la pH de 2,0 se formează un precipitat alb, care face ca producţia să devină inutilizabilă. La pH de 2,9, din marmeladă se elimină un lichid. La valori sub pH 2,6, marmelada nu se mai gelifică.

Acum, inginerii nu trebuie să-şi mai frămînte mintea „cît acid trebuie să adauge" ca să iasă o producţie bună. Ei măsoară pH-ul şi ştiu precis cum să ajungă la marmelada care va plăcea cel mai mult.

In fabricarea cauciucului sintetic, urmărirea pH-ului este esenţială pentru procesele de polimerizare şi de coagulare. La fabricarea hîrtiei, pH-ul are importanţă mare pentru durabilitate, pentru calităţile sale la tipar şi pentru colorarea sa cu cerneală. In rafinăriile de zahăr, pH-ul este controlat în cursul diferitelor procese de fabricaţie; în acest fel se menţine calitatea produsului şi se scade preţul de cost. Băile de galvanizare (cu cadmiu, zinc etc.) sînt urmărite constant, pentru a obţine un produs de calitate. In medicină, pH-ul şi măsurarea sa capătă o importanţă din ce în ce mai mare.

S-au construit electrozi speciali, care pot fi introduşi direct în stomac, pentru a aprecia aciditatea gastrică, care are mare importanţă în stabilirea diagnosticului de gastrite şi ulcer. Alţi electrozi speciali fac posibilă cunoaşterea pH-ului sîngelui, pielii etc. În industria textilă, la vopsirea materialelor, cunoaşterea pH-ului diferitelor substanţe are o însemnătate foarte mare.

Iată numai cîteva din domeniile în care utilizarea măsurării valorii pH-ului a devenit indispensabilă.

Cum se măsoară pH-ul? Cînd înmoi hîrtia de turnesol într-un lichid şi i se schimbă culoarea, am făcut o măsurătoare de pH, dar este o formă foarte simplă şi nesatisfăcătoare.

Iată reţeta unui „indicator universal", care permite măsurători de pH mai precise:

În 100 cm^3 de alcool se dizolvă:

Galben de metil	60 mg
Roşu de metil	40 mg
Albastru de bromtimol	80 mg
Albastru de timol	100 mg
Fenolftaleină	20 mg

Se adaugă NaOH (hidroxid de sodiu, sodă caustică) diluat, în cantitate suficientă pentru a obţine o culoare galbenă.

Pusă în contact cu diferite lichide, acest acid indicator universal îşi schimbă culoarea după cum urmează:

Aciditate mare —	pH 1	— roşu de cireaşă
	pH 2	— roz
	pH 3	— roşu-portocaliu
	pH 4	— portocaliu-rozat
	pH 5	— portocaliu
	pH 6	— galben
neutru —	pH 7	— verde-gălbui
	pH 8	— verde
	pH 9	— albastru-verzui
alcalin—	pH 10	— albastru

După cum se vede din datele de mai sus, măsurarea pH-ului cu ajutorul indicatorilor dă aprecieri destul de precise. Pentru a cunoaşte însă pH-ul cu cea mai mare exacti-

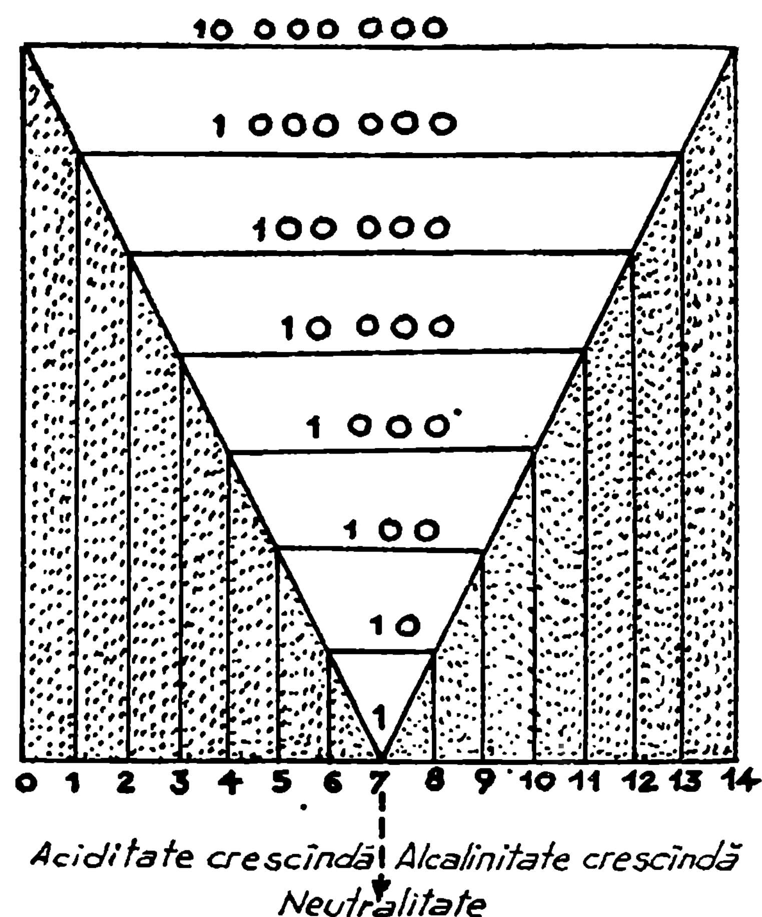


Fig. 50 — Relația între concentrația reală și pH.

tate, este necesar să se efectueze o măsurătoare electrică. Pentru aceasta se folosesc aparate speciale, foarte fine, numite pH-metre. Electrozi anume construiți se scufundă în lichidul al cărui pH trebuie măsurat; ei provoacă în acest lichid tensiuni, care depind de pH. Un galvanometru calculat pentru acest scop indică direct valoarea pH-ului lichidului respectiv.

Ce este totuși pH-ul? În rîndurile de mai sus v-am arătat cam ce este pH-ul, cum se măsoară, ce importanță are. Totuși, încă nu v-am spus un lucru esențial: ce reprezintă anume gradațiile pH-ului și cum s-a ajuns la ele.

Există sute de acizi: unii tari, ca acidul sulfuric, în care fierul se dizolvă ca zahărul în apă, alții slabi, ca acidul boric, care pot fi folosiți chiar ca băi de ochi. După cum se vede, însușirile lor pot să difere foarte mult. Totuși, ei au ceva comun, așa cum arătam și la începutul acestui capitol: proprietățile lor acide sînt datorate doar faptului că pot elibera în soluții ioni de hidrogen (H^+). La acizii tari, concentrația ionilor de hidrogen e mare, iar la acizii slabi foarte mică. Așadar, valoarea numerică a concentrației ionilor de hidrogen reprezintă măsura gradului de aciditate.

Ce se întîmplă însă? Valoarea numerică a concentrației ionilor de hidrogen poate ajunge la valori extraordinar de

mici, ca de exemplu de 1/10 000 000. Aceasta este concentrația ionilor de hidrogen în apa pură. În schimb, în acidul clorhidric, concentrația lor este de 1/10. Este evident că utilizarea acestor cifre, direct, ar fi foarte incomodă. Dacă am construi un grafic pe care prima concentrație ar fi prezentată cu 1 cm, ar trebui să consacrăm celei de-a doua 10 km, adică să ne facem rost de o foaie de hîrtie care s-ar întinde din centrul capitalei pînă dincolo de Băneasa !

Asta-i cu neputință ! Trebuie să încercăm altă metodă. Amintindu-ne că prima noastră fracție are șapte zerouri la numitor, iar cea de-a doua are numai unul, să ne înțelegem a folosi cifrele 7 și 1 pentru aceste două concentrații. Graficul nostru se poate construi acum cu ușurință. Vom reprezenta prima concentrație cu 7 cm, iar cea de-a doua cu 1 cm. Totul este aranjat și singurul lucru de care ținem seama este că acum, cu cît cifra sau lungimea este mai mare, cu atît concentrația este mai mică.

Din punct de vedere matematic, aceasta reprezintă „logaritmul negativ al concentrațiilor de hidrogen". Știm că logaritmul arată la ce putere trebuie să ridicăm pe 10 pentru a afla cifra dată. Astfel, logaritmul lui 1 000 este 3, pentru că ridicîndu-l pe 10 la puterea 3 (10^3), obținem 1 000 ($10 \times 10 \times 10 = 1\,000$).

În cazul nostru, aplicînd logaritmul la fracții, ar trebui, conform regulilor matematice, să-i punem un „minus" înainte. În realitate, ne dispensăm de acest semn.

Definiția corectă a pH-ului este deci : „minus logaritmul concentrației ionilor de hidrogen".

Dar cu bazele cum se întîmplă ? Diferitele baze, de pildă soda caustică (NaOH), hidroxidul de calciu ($Ca(OH)_2$) etc. își datorează alcalinitatea ionilor de hidroxil (OH^-) care se desfac în soluție. Concentrația ionilor de hidroxil reprezintă deci o măsură directă a alcalinității. Am putea deci să construim pentru alcalinitate o scară pOH, asemănătoare cu scara pH-ului pentru acizi. Acest lucru nu este totuși necesar — am putea spune din fericire ! — pentru că pOH poate fi exprimat prin valoarea corespunzătoare a pH-ului.

Această simplificare este posibilă datorită faptului că suma valorilor pH și pOH din soluțiile apoase este întotdeauna constantă, și anume 14. De aceea, două scări devin de prisos,

căci alcalinitatea poate fi exprimată tot atît de precis ca și aciditatea cu ajutorul scării de pH.

Iată, așadar, explicația — puțin simplificată — a valorilor pH-ului și a semnificației lor. Pentru aplicații practice, este necesar să ne amintim de următoarele lucruri importante:

1. pH-ul se întinde între 0 și 14. Punctul neutru, adică valoarea pH pentru apa distilată chimic pură, este egal cu 7 (pH=7); pH-urile sub 7 reprezintă acidități; pH=0 este cea mai puternică aciditate. Valorile pH-ului peste 7 reprezintă alcalinități crescînde.

2. O creștere sau scădere cu o unitate a pH-ului reprezintă o modificare corespunzătoare a acidității sau a alcalinității de 10 ori. De pildă, un acid avînd pH=2 este de 10 ori mai tare decît un acid care are pH=3.

3. Iată un tabel de indicatori și pH-ul la care-și schimbă culoarea :

NUMELE INDICATORULUI	pH	SCHIMBAREA DE CULOARE
Alizarină	11,0—13,0	roșu spre violet
Roșu de alizarină	6,0—12,0	oranj spre violet
Albastru de anilină	10,0—13,0	albastru spre roșu
Verde briliant	3,6— 5,2	galben spre albastru
Roșu de bromfenol	5,2— 6,8	galben spre roșu
Albastru de bromfenol	2,8— 4,6	galben spre violet
Fucsină acidă	12,0—14,0	roșu spre incolor
Metilviolet	0,1— 3,2	galben spre violet
Roșu neutral	6,8— 8,0	roșu spre oranj

Acest tabel prezintă numai o mică parte din indicatorii folosiți în practică în diferite împrejurări.

O METODĂ SIMPLĂ DE ELECTROGALVANIZARE

Metoda de electrogalvanizare pe care o descriem este pe cît de simplă, pe atît de practică. Materialele necesare sînt extrem de restrînse. Într-adevăr, vom avea nevoie numai de o baterie de buzunar de 4,5 volți și de o pensulă formată din fire metalice foarte fine.

Obişnuit, la electrogalvanizare se înmoaie obiectul în întregime în baie. În loc de a-l scufunda însă în baie, cheltuind multă energie electrică, noi propunem această metodă, în care vom descompune numai o cantitate redusă de soluţie, strict necesară pentru acoperirea obiectului.

Ca de obicei, obiectul va fi în prealabil curăţat de toate impurităţile şi în special de grăsimi, prin repetate spălări cu soluţii de acid sulfuric şi de hidroxid de sodiu (sodă caustică). După aceea, cu o pensulă, făcută din fire subţiri de cupru, nichel etc., după felul băii întrebuinţate, legată la polul pozitiv (+) al pilei şi înmuiată în soluţia care dă ionii respectivi, pensulăm obiectul de galvanizat, pînă cînd va prinde grosimea dorită de metal aderent.

De exemplu, pentru arămire, vom întrebuinţa o pensulă din fir cît mai subţire de cupru şi o soluţie de sulfat de cupru. După 3—4 min de pensulare, obiectul va fi acoperit cu un strat destul de gros de cupru.

Pensulele din fire metalice se pot confecţiona chiar de amator, cumpărînd liţă extrem de fină din comerţ şi legînd-o în mănunchiuri scurte.

DECAPANŢI PENTRU SUDURA METALELOR

Decapanţii sînt produse chimice care înlesnesc aderenţa sudurii pe metal. Aceşti produşi lucrează, de obicei, împiedicînd formarea oxizilor la suprafaţa materialului încălzit sau înlăturînd oxidul format, care ar face ca sudura să fie imposibilă.

În laboratorul unui chimist amator, chiar foarte modest, se pot compune diferiţi decapanţi, potrivit scopurilor pe care le avem. Prepararea acestor substanţe se face atît de uşor, încît în multe cazuri chiar amatorii neexperimentaţi, fără prea multe ustensile de laborator, vor reuşi să fabrice decapanţi de prima calitate.

1. Pentru a suda zincul pe zinc sau pe un alt metal acoperit sau galvanizat cu zinc, cel mai bun decapant este acidul

clorhidric, amestecat cu jumătate volum de apă. Sudura se face cu un aliaj de cositor și plumb.

2. Pentru a spoi cu cositor fierul, fonta, oțelul, arama, bronzul și pentru a suda, între ele, cu cositor, suprafețele spoite (cositorite), se întrebuințează așa-zisa „apă tare". Această „apă" se poate prepara foarte ușor, punînd într-un vas de sticlă (pahar chimic, balon etc.) acid clorhidric și bucățele de zinc. Acidul este descompus, cu ridicare de temperatură și degajare de hidrogen; se formează clorură de zinc. Vom adăuga în continuare pulbere de zinc sau bucățele mici din acest metal, pînă cînd nu se mai dizolvă, ceea ce dovedește că acidul este complet neutralizat.

Tot pentru același scop se mai folosesc și alte „ape". Astfel, o apă de sudat foarte bună, folosită pentru tolele de fier și vasele de fier forjat, se prepară încălzind la aproximativ 80 °C apa de sudat arătată mai sus și adăugînd, în timp ce agităm cu un bețișor, amoniac pînă cînd amestecul — care la început se tulbură — devine din nou limpede.

Pentru sudarea conductorilor sau firelor electrice nu trebuie să întrebuințăm apa de sudat, care e întotdeauna acidă și deteriorează izolanții.

3. Iată acum o pastă decapantă, foarte comodă pentru micile suduri și mai ales pentru acelea ale firelor și cablurilor electrice. Această pastă conține și decapantul și cositorul în pulbere necesar sudurii. Este suficient să punem un bob din acest preparat pe locul de sudat, în prealabil frecat sau curățit, și să încălzim cu o lumînare, cu un fier înroșit sau cu orice alt mijloc, pentru ca staniul să se topească și să sudeze perfect. Iată o formulă pentru a prepara pastă decapantă:

Ulei vegetal	35 g;
Untură purificată	25 g;
Pulbere de colofoniu	20 g;
Clorură de amoniu (țipirig) . . .	10 g;
Pilitură fină din aliajul o parte cositor + o parte plumb . . .	110 g.

Totul se topește într-un vas emailat și se amestecă bine în timpul răcirii, astfel încît aliajul staniu-plumb să rămînă încorporat în mod egal în grăsime.

DESPRE DIFERITE FELURI DE ARDERI

Arderea este o reacţie de combinare a unei substanţe cu oxigenul. Această reacţie este însoţită de dezvoltare de căldură şi, în general, de flacără. Adeseori auzim vorbindu-se despre „arderi lente".

Prin arderi lente se înţeleg de obicei acele oxidări care se fac încet-încet, ca, de pildă, formarea oxizilor, ruginii sau procesele de respiraţie; aşadar, fără apariţia focului.

În procesul arderii se degajă o cantitate de căldură. Aceasta este „căldura de ardere". În mod corect, căldura de ardere se exprimă în numărul de calorii pe care-l dă 1 g dintr-o substanţă oarecare prin arderea (oxidarea) sa. De pildă:

Lemn uscat	3 000—4 500 cal/g
Turbă uscată . . .	3 500—3 800 cal/g
Antracit	8 000 cal/g
Gaze naturale pînă la	12 000 cal/g
Hidrogen	34 000 cal/g
Benzină	11 500 cal/g
Aluminiu sub formă de pulbere . . .	70 000 cal/g

PREPARAŢI-VĂ PLASTILINĂ

Iată reţeta unei plastiline de bună calitate, din care se pot modela cu uşurinţă orice forme:

Ceară de albine	139 de părţi
Smoală (bitum)	18 părţi
Terebentină	26 de părţi
ulei (untdelemn)	13 părţi
Unt	35 de părţi
Oxid de fier (Fe_2O_3) . .	9 părţi
Făină de cartofi	280 de părţi

Pe un *bain-marie* se topesc primii doi constituenți, apoi se amestecă cu restul. Atenție la terebentină care este inflamabilă !

UN APARAT PENTRU STINS FOCUL

În toate clădirile mari, în cinematografe, în fabrici se găsesc aparate speciale pentru stins focul.

Un astfel de aparat ne putem construi în cîteva minute, dintr-o sticlă și alte cîteva materiale pe care le găsim foarte ușor.

Totul este să priviți cu atenție figura 51 și apoi să urmăriți lămuririle noastre. Iată ce aveți de făcut !

Luați o sticlă de lapte cu gîtul larg. Această sticlă va fi umplută cu o soluție de bicarbonat de sodiu.

După ce umpleți sticla cu această soluție, astupați-o cu un dop de plută. Acest dop trebuie să aibă o gaură, prin care va trece un tub de sticlă. Tuburi de sticlă se găsesc ușor, dar mai greu va fi la început să faceți o gaură în dop. În laboratoarele bine înzestrate, se găsesc niște aparate speciale care fac astfel de găuri. În cazul nostru însă, să încercăm



Fig. 51 — Instalație simplă pentru stingerea incendiilor.

altfel. Puteți face o gaură în dop cu ajutorul unui cui înroșit la o flacără : în acest fel, gaura este dreaptă și regulată. Dacă nu știți cum să umblați cu acest cui, atunci încercați să faceți o gaură cu ajutorul unui tirbușon obișnuit.

În sfîrșit, luați un tubușor pentru doctorii (un tubușor din cele în care se vînd pilulele sau comprimatele). Puneți înăuntrul său cîteva grăunțe de sare de lămîie (acid tartric) și puțină apă. Legați-l cu o sforicică subțire și atîrnați-l înăuntrul sticlei, lăsînd un capăt al aței să iasă afară, pe lîngă dop.

Și cu aceasta aparatul pentru stins focul ... este gata! Desigur, nu trebuie să așteptăm să se ivească vreun incendiu pentru ca să-l folosim. Ieșiți în curte și aprindeți o hîrtie sau o așchie de lemn. Cînd arde mai bine, trageți de sforicică. Tubulețul din sticlă se va răsturna și sarea de lămîie va curge peste soluția de bicarbonat de sodiu.

Dacă acum îndreptăm tubul din dop înspre foc, soluția din sticlă va țîșni singură și-l va stinge în cîteva clipe.

Trebuie să procedați însă cu atenție cînd rupeți sforicica și să nu țineți tubul îndreptat către voi. Altfel, soluția va țîșni chiar pe fața sau pe hainele voastre și ... nu de alta, dar vă udați ...

O să mă întrebați însă cum se lămuresc toate cele arătate mai sus.

Un lucru, cînd arde, „mănîncă" oxigen. Știați, desigur, că aerul pe care-l respirăm cuprinde oxigen, un „gaz" fără de care nu am putea trăi. De asemenea, lucrurile nu ar putea arde fără oxigen ; benzina nu ar putea face explozie fără oxigen ; fără acest gaz, motoarele nu ar putea merge.

Așadar, dacă am înconjura lucrul care arde cu o pătură prin care să nu mai pătrundă oxigenul, focul s-ar stinge. Tocmai acest rol îl are lichidul nostru. Cînd soluția de acid tartric se varsă peste soluția de bicarbonat, ele se „combină" și se formează un gaz, bioxidul de carbon. Acest gaz nu arde și alcătuiește un strat izolator în jurul obiectului care arde, stingînd deci focul.

Dizolvăm 15 g de clorură de amoniu (țipirig) și 5 g de bicarbonat de sodiu într-un litru de oțet diluat. Acest amestec se aplică cu o pensulă pe obiectul de cupru. Este necesar ca în prealabil acest obiect să fi fost spălat cu o soluție fierbinte de sodă caustică (5 g de sodă la 100 cm^3, ca să înlăturăm orice urmă de grăsime).

După o primă aplicare a soluției de oțet, lăsăm să se usuce și repetăm operația, pînă obținem culoarea dorită, apropiată de o „veche patină". Dăm apoi cu ceară și frecăm cu o perie moale.

ALIAJE FOLOSITOARE CU PUNCTUL DE TOPIRE SCĂZUT

Se pot face următoarele amestecuri :

1. Plumb . . . . 2 părți ;
   Staniu . . . . 9 părți ;
   Zinc . . . . 1 parte ;

Temperatura de topire a acestui amestec (punctul de topire) este de 168 °C.

2. Plumb . . . . 1 parte ;
   Staniu . . . . 3 părți ;
   Punctul de fuziune . . . . 186 °C.
3. Plumb . . . . 1 parte ;
   Staniu . . . . 5 părți ;
   Punctul de topire . . . . 194 °C.
4. Plumb . . . . 1 parte ;
   Staniu . . . . 1 parte ;
   Bismut . . . . 2 părți ;
   Punctul de fuziune . . . . 93 °C.

După cum se vede, acest din urmă aliaj are punctul de fuziune apropiat de cel al fierberii apei. Acest aliaj are multe utilizări practice.

O recomandare generală : pentru prepararea oricăruia din aliajele de mai sus trebuie să radeţi metalele, transformîndu-le într-o pilitură fină, şi apoi să le topiţi împreună, la flacără. Părţile se înţeleg în greutate.

ALCOOLUL IN LABORATOR

Pentru chimişti, cuvîntul „alcool" indică o mare familie de compuşi organici. Sînt cunoscute pînă acum sute de „alcooli", alte cîteva mii mai sînt încă posibili, cel puţin teoretic. Metanolul (alcoolul de lemn), etanolul (alcoolul ordinar), isopropanolul şi glicerolul (glicerina) sînt cîţiva alcooli mai obişnuiţi. Terminaţia îl -ol a unui substantiv, în chimie înseamnă de obicei un alcool.

Cînd un chimist aude vorbindu-se despre un aclool, el ştie că are de-a face cu o substanţă organică care cuprinde acest grup caracteristic : OH. Grupul OH se numeşte oxidril. Fie că oxidrilul e legat de un lanţ mai lung sau mai scurt de atomi de carbon, fie de unul din acele hexagoane care înfăţişează hidrocarburile ciclice, produsul obţinut se numeşte tot alcool.

Dintre toţi alcoolii cunoscuţi, cel mai utlizat este alcoolul etilic, care din această cauză a fost denumit „alcool ordinar" Să-l cercetăm.

Familia alcoolilor cuprinde, după cum am văzut, foarte numeroase rubedenii.

Alcoolul etilic (alcool de cereale, spirt de vin sau, pur şi simplu, alcool ordinar) este fără îndoială cel mai cunoscut membru al acestei familii. Sub formă de băuturi şi de doctorii făcute din fructe fermentate, el se întîlneşte încă din cele mai vechi timpuri.

De la început trebuie să facem o deosebire între alcoolul etilic şi alcoolul industrial. Acesta din urmă este alcool etilic denaturat, alcool care nu mai poate fi întrebuinţat pentru

băuturi, din cauză că i s-au adăugat substanțe otrăvitoare sau cu un miros ori gust neplăcut. Acest alcool denaturat se întrebuințează în industrie.

Ca toate alcoolurile, alcoolul etilic (C_2H_5OH) este o substanță formată din carbon și hidrogen, la care se adaugă un grup oxidril. Luați gazul etan (C_2H_6), furați-i un atom de hidrogen, puneți în locul său o combinație — OH și ... iată că ați fabricat C_2H_5OH, alcool etilic.

Pe hîrtie, această schimbare pare simplă, dar în practică lucrurile sînt cu mult mai complicate. Pînă acum chimiștii au întrebuințat doar metode ocolite pentru a realiza această transformare. Procedeul fermentației, care a împlinit, poate, cîteva milenii de existență, este și astăzi metoda cea mai întrebuințată. Se adaugă drojdie la o soluție diluată a unui „zahăr" simplu (de exemplu glucoză); drojdia produce o enzimă și aceasta lucrează ca un catalizator, transformînd zahărul în alcool și bioxid de carbon.

Acest procedeu important poate fi ușor demonstrat în laboratorul nostru. Siropul de cereale (glucoză $C_6H_2O_6$) se poate obține ușor ; procurați-vă niște glucoză și dizolvați-o în apă, obținînd o pastă groasă. Turnați 25 cm^3 din acest sirop gros în 250 cm^3 de apă, într-un flacon sau balon Erlenmeyer. Adăugați apoi la aceasta puțină drojdie, pe care o amestecați mai întîi cu puțină apă, pentru a o transforma în pastă. Puneți la flacon un dop de cauciuc cu o singură gaură, prin care introduceți un tub de sticlă. Capătul celălalt al tubului se introduce pînă în fundul unei mici sticluțe sau al unui cilindru de sticlă. Turnați în acest cilindru puțină apă de var și astupați-l cu un dop cu două găuri. Printr-una din găuri pătrunde tubul de sticlă, iar cealaltă se lasă deschisă pentru a permite ieșirea gazului.

Lăsați acest aparat să stea la un loc cald vreo două sau trei zile. După primele 24 de ore fermentația va începe cu putere, la suprafața lichidului va apărea spumă și în apa de var se vor vedea mici bășicuțe. Gazul născut în cursul fermentației este bioxidul de carbon și este arătat de apa de var, care a devenit alb-lăptoasă. Reacția chimică este următoarea $2C_2H_5OH+2CO_2$.

Fermentația nu poate totuși să crească la infinit procentul de alcool. Cînd alcoolul ajunge să ocupe 12—16% din întregul lichid, fermentația se oprește. Concentrarea sa se ob-

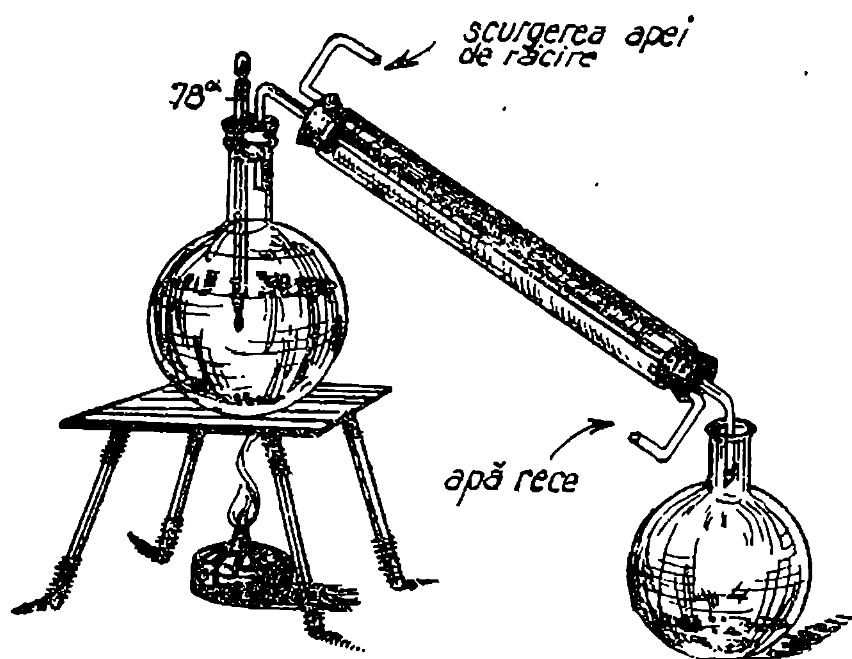


Fig. 52 — Prepararea alcoolului etilic.

ţine mai departe prin distilare. Cum alcoolul fierbe la 78°, iar apa la 100°, primii vapori obţinuţi sînt foarte bogaţi în alcool.

Distilarea în casă a alcoolului pe scară mare este primejdioasă şi pedepsită de lege; orice încercare în această direcţie trebuie împiedicată. Cu toate acestea, distilarea pe scară mică oferă un exerciţiu foarte util pentru lucrările mai complicate de laborator şi poate fi făcută doar în scop experimental.

Aranjaţi aparatura aşa cum se vede în figura 52. Prin orificiul balonului de distilat introduceţi un termometru, astfel încît rezervorul său să se găsească puţin mai jos de braţul lateral. Condensatorul de vapori poate fi construit din două tuburi de sticlă, unul de 25 cm diametru şi 24 cm lungime, iar celălalt mai lung, de 0,5 cm diametru. Introduceţi tubul subţire prin orificiile din dopurile puse la capetele tubului cel mare, apoi faceţi un orificiu în plus în fiecare dop şi puneţi cîte un tubuleţ pentru apă. Apa trebuie să circule de jos în sus în aparatul de răcire.

Puneţi numai 125 cm^3 din soluţia de zahăr fermentată în flacon. Adăugaţi la soluţie cîteva fărîmiţe de marmură, pentru a împiedica fierberea violentă, şi puneţi o sită cu azbest sub flacon. In cursul distilării alcoolului sau a altor substanţe inflamabile trebuie întotdeauna să vă asiguraţi că dopul flaconului şi toate legăturile dintre flacon şi „condensator“ sînt bine strînse şi nu lasă să scape nimic. Un flacon, la capătul inferior al condensatorului, va „capta“ lichidul distilat.

Acum dați drumul la apă prin condensator și aprindeți o flacără sub sticlă. Priviți cu grijă termometrul. Vaporii încep să se ridice și să se condenseze, iar în această clipă termometrul va arăta ceva mai mult de 78 °C. Acești vapori sînt alcătuiți în cea mai mare parte din alcool.

Termometrul este necesar pentru cunoașterea temperaturii vaporilor, dar nu e indispensabil.

Aveți la dispoziție mai multe experiențe pentru a vă dovedi că produsul obținut de dv. este alcoolul etilic.

Preparați o soluție de iod, dizolvînd 2 g de cristale de iod și 6 g de iodură de potasiu în 100 cm^3 de apă. Adăugați 5 cm^3 din această soluție la 5 cm^3 din distilat și apoi picați dintr-o soluție de hidrat de potasiu, pînă cînd culoarea brună dispare. Încălziți puțin și lăsați totul liniștit cîteva minute. Se formează un precipitat fin, galben, cu miros înțepător. Acesta este iodoformul (CHI_3). Deși acetona și un număr de alte substanțe pot fi transformate în iodoform prin acest procedeu, în acest caz particular, cînd nu este nici o posibilitate ca aceste substanțe să fie prezente, precipitatul dovedește prezența alcoolului etilic.

Altă probă mai spectaculoasă poate fi căpătată cu un reactiv format din amestecul a 5 cm^3 de acid azotic concentrat cu 95 cm^3 de acid glacial, cu adăugarea unei picături dintr-o soluție de bicromat de potasiu (1 parte de bicromat de potasiu dizolvat în 9 părți de apă). Adăugați la această soluție cîteva picături din distilatul dv. și încălziți ușor. Dacă alcoolul etilic este prezent, soluția galbenă va deveni albastră.

Chiar cu ajutorul celor mai bune aparate de distilat, alcoolul 100% pur sau „absolut“ nu poate fi obținut direct. Cel mai pur alcool mai conține încă 4 sau 5% apă. Una din metodele pentru a înlătura această apă este de a amesteca alcoolul de 95% cu oxid de calciu și apoi de a-l redistila. Apa se unește cu oxidul de calciu. Pentru experiență, puteți să amestecați alcool de 95° cu puțin var nestins (oxid de calciu). Înfundați sticla și lăsați-o liniștită cîteva zile. Lichidul limpede care se găsește deasupra varului depus pe fund este alcool „aproape“ absolut.

Sulfatul de cupru anhidru poate fi întrebuințat pentru a determina dacă a mai rămas apă în alcool. Încălziți cîteva mici cristale de piatră vînătă pînă devin albe, apoi agitați-le

cu puţin alcool într-o eprubetă şi lăsaţi să stea o jumătate de oră. În prezenţa apei, sulfatul redevine albastru.

Pentru a fabrica alcool solid, într-o experienţă în acelaşi timp practică şi spectaculoasă, turnaţi 9 părţi de alcool (chiar denaturat) într-o parte de soluţie saturată de acetat de calciu şi amestecaţi.

Dar alcoolul etilic ne dă posibilitatea să facem şi alte experienţe interesante. Vom descrie acum cîteva experienţe simple.

1 — Amestecăm într-o eprubetă 2 cm^3 de alcool etilic cu 2 cm^3 de acid sulfuric concentrat. Amestecul începe să se încălzească de la sine ; pentru a găsi reacţia, vom încălzi uşor eprubeta la flacăra unei lămpi de spirt. Cînd amestecul începe să fiarbă, turnăm în eprubetă 10—20 de picături de alcool etilic. Imediat apare mirosul caracteristic al eterului. Am preparat eter acetic.

2 — Aldehida acetică poate fi preparată în cantitate mai mare, folosind următorul procedeu :

Într-un mic balon se introduce 2,5 g de bicromat de potasiu şi apoi 10 cm^3 de acid sulfuric şi 10 cm^3 de alcool etilic. Se astupă balonul cu un dop, prin care trece un tub de evacuare. Se agită balonul şi se încălzeşte cu prevedere. În timpul acesta se observă o schimbare a culorii soluţiei. Fixăm balonul într-un stativ şi introducem tubul de evacuare pînă la fundul unei eprubete în care am pus 10 cm^3 de apă rece.

În lipsa unui stativ, putem aşeza balonul într-un pahar pe fundul căruia am pus două bucăţele de tub de sticlă, astfel ca balonul să nu stea direct pe sticla paharului. Turnăm apoi apă în pahar.

Încălzim după aceea cu atenţie balonul prins în stativ sau paharul în care am pus balonul. După cîteva minute de încălzire, volumul lichidului din eprubeta de colectare creşte aproape de două ori. Atunci se întrerupe încălzirea şi se desface aparatura.

Lichidul distilat are un miros pătrunzător de mere verzi : e aldehida acetică.

3 — Cu soluţia de aldehidă acetică obţinută vom prepara o masă plastică.

Într-o eprubetă punem 5 cm^3 de soluţie de aldehidă acetică şi 2,5 cm^3 de hidroxid de sodiu (soluţie apoasă 5—10%).

Se încălzeşte uşor amestecul pînă la fierbere. La început, amestecul capătă un miros pătrunzător şi se colorează în galben, apoi în brun, separîndu-se un precipitat de răşină aldehidică : masa plastică.

Ce s-a întîmplat ? Sub influenţa mediului alcalin, aldehida acetică se condensează, dînd aldehidă crotonică, cu miros pătrunzător, şi răşină aldehidică.

4 — Alcoolul etilic poate fi transformat şi în acid acetic. Experienţa aceasta o vom face tot într-o eprubetă, în care amestecăm 0,5 g de permanganat de potasiu, 3 cm^3 de apă şi 0,5 cm^3 de alcool etilic. Încălzind uşor eprubeta, simţim imediat mirosul înţepător de oţet. Apropiind de gura eprubetei o hîrtie albastră de turnesol, umezită în prealabil, aceasta se albăstreşte, semn că din eprubetă iese un acid.

5 — Multe esenţe artificiale şi mirosul de flori sînt esteri, adică substanţe rezultate din reacţia alcoolului cu un acid organic. Acetatul de etil, un ester comun, poate fi alcătuit făcînd un amestec de 5 cm^3 de acid acetic glacial cu 2 cm^3 de acid sulfuric concentrat şi 5 cm^3 de alcool etilic. Încălziţi punînd totul în apă fierbinte, apoi lăsaţi deoparte. In cîteva minute mirosul plăcut de fructe al acetatului de etil va deveni evident.

ALCOOLUL METILIC

Alcoolul metilic este una din cele mai puternice otrăvuri. Introdus în stomac, pătrunde în sînge şi porneşte astfel în circulaţia generală prin întregul nostru corp. Printre proprietăţile speciale ale alcoolului metilic (CH_3OH) se găseşte însă şi una foarte neplăcută ; el se strecoară cu o deosebită uşurinţă printre celulele creierului, unde este oxidat, transformîndu-se în aldehidă formică (formol) şi acid formic (H—COOOH).

Din cauza primejdiei foarte mari de otrăvire, este strict interzis să se întrebuinţeze în alimentaţie alcoolul metilic.

In stare pură, alcoolul metilic este un lichid limpede ca apa şi mobil ca şi ea ; mirosul său este neplăcut.

Date tehnice: fierbe la 67°, îngheaţă la —94°, greutatea specifică este 0,8, greutatea moleculară (obţinută din adunarea greutăţilor atomice) este 32, punctul de aprindere +6°, temperatura de ardere 400—500°.

Formula alcoolului metilic este, după cum am văzut, CH_3OH.

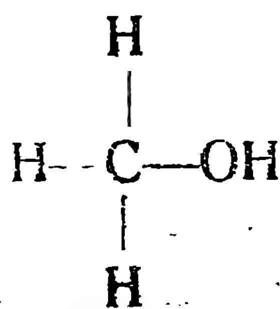
Alcoolul metilic se poate amesteca în orice proporţii cu apa sau alcoolul.

Alcoolul metilic este alcătuit din 37,5% carbon (C), 12,5% hidrogen (H) şi 50% oxigen (O). Dacă împărţim acum aceste numere, prin greutatea atomică a fiecăruia din elementele respective obţinem raportul:

$$C/H/O = 3,12/12,5/3,12.$$

Potrivit acestor date, formula ar trebui să fie deci CH_4O sau un multiplu. Prin alte procedee, s-a stabilit că greutatea moleculară este de 32. Rezultă deci că formula justă este chiar aceasta.

Cum sînt însă legaţi între ei atomii care alcătuiesc alcoolul metilic? Să ne gîndim puţin. Grupul caracteristic alcoolului este, în general, —OH (oxidril), după cum am spus mai sus. Acest oxidril trebuie să fie legat de carbon. Ceilalţi trei atomi de carbon trebuie să fie de asemenea direct legaţi de carbon. Aşadar, singura formulă în spaţiu posibilă este:



Aerul care conţine de la 6 la 36% (cu aproximaţie) alcool metilic devine exploziv.

Iată o experienţă simplă, care demonstrează acest lucru. Să turnăm doar cîteva picături de alcool metilic într-o sticlă. Aşteptăm să se evapore picăturile, astupăm apoi sticla, o învelim cu o cîrpă, apropiem de gura ei un chibrit aprins şi o destupăm. Urmează o explozie puternică, însoţită de o de-

tunătură. Rostul cîrpei ude cu care înfășurăm sticla este de a împiedica cioburile să ne zgîrie.

Cîteodată, această experiență nu reușește! Care poate fi explicația? Simplu: o cantitate fie prea mare, fie prea mică de alcool metilic. Se poate întîmpla, de pildă, ca vaporii ce s-au format în urma evaporării picăturilor de alcool să umple toată sticla și, în acest caz, să nu fie aer suficient pentru a da naștere exploziei.

Iată acum alte cîteva experiențe.

1 — Amestecați, într-o farfurioară sau într-o capsulă, puțin acid boric cu alcool metilic, în așa fel încît să obținem o pastă subțire. Să adăugăm la acest amestec 1 sau 2 cm^3 de acid sulfuric concentrat. După aceea aprindem totul.

Va lua naștere o flacără verde, foarte frumoasă. Se știe că borul colorează flacăra în verde.

2 — Amestecăm într-un balon următoarele substanțe:

10 cm^3 de alcool metilic;

1 cm^3 de acid sulfuric concentrat;

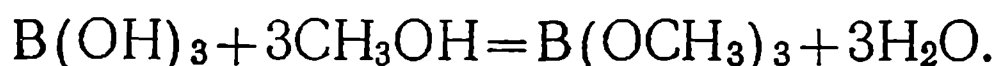
1 g de acid boric.

Astupăm balonul cu un dop bine potrivit. Dopul va fi prevăzut cu o gaură, prin care va trece un tub de sticlă drept, lung de vreo 50 cm și subțiat la capătul de sus.

Punem balonul pe un stativ și încălzim la o flacără mică acest amestec (fig. 53).

Prin încălzire ia naștere un ester, care iese prin tubul de sticlă. Esterii sînt substanțe care se formează prin combinarea unui acid cu un alcool. In cazul de față, este vorba de un ester metilboric, adică format din acidul boric și alcoolul metilic.

Ecuația acestei reacții nu e prea complicată:



$$B(OH)_3+3CH_3OH=B(OCH_3)_3+3H_2O.$$

După cîtva timp de la începutul încălzirii, esterul se va dezvolta în cantitate suficient de mare pentru a putea fi aprins la capătul tubu-



Fig. 53.

lui de sticlă. Din cauza conținutului de bor, flacăra care se va forma va fi verde. După cum vom încălzi mai puternic sau mai slab substanțele din borcan, flacăra aceasta va putea să se lungească sau să se scurteze. Uneori flacăra poate deveni lungă pînă la o jumătate de metru!

Deasupra flăcării se adună un fum alb, alcătuit din acidul boric.

INDICE ALFABETIC

Am întocmit acest indice pentru a veni în ajutorul acelora care vor să găsească mai repede o anumită rețetă, o anumită preparare etc. Substanțele sînt așezate în ordine alfabetică, pe cît posibil la cuvîntul-cheie (cel mai cunoscut de cititori). Numărul sau numerele scrise în dreptul cuvîntului reprezintă pagina sau paginile în care se vorbește despre această noțiune.

A

D

E

F

G

H

I

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

X

Z

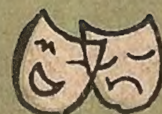
CUPRINS

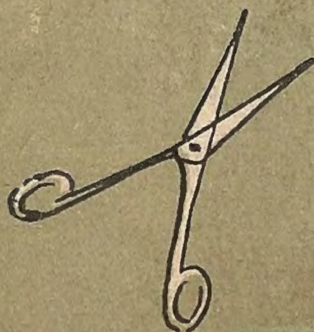
Redactor responsabil: AURELIAN BĂLTĂREŢU
Tehnoredactor: ŞTEFANIA MIHAI

Dat la cules: 06.09.1966. Bun de tipar: 24.11.1966. Apărut 1966. Comanda nr. 7861. Tiraj 20 140. Hîrtie semivelină de 63 g/m² 540×840/16. Coli editoriale 20. Coli de tipar 17,75. A.T. 12 296. C.Z. pentru bibliotecile mici

Tiparul executat sub comanda nr 306 la Întreprinderea Poligrafică Banat, Republica Socialistă România.



















Lei 5.—

